

1967

Das Cavum septi pellucidi und Cavum Vergae
in Klinik und Röntgenbild

(Krankengut der Universitätsnervenlinik aus den Jahren 1949-1966)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Gudrun Koch geb. Hesse
aus Erfurt

1967

9096

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Nervenklinik der Universität Tübingen

Direktor: Professor Dr. med. Walter Schulte

Das Cavum septi pellucidi und Cavum Vergae
in Klinik und Röntgenbild

(Krankengut der Universitätsnervenklinik aus den Jahren 1949-1966)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Gudrun Koch geb. Hesse
aus Erfurt

1967

Dekan: Professor Dr. med. F. Lembeck

1. Berichterstatter: Priv.-Dozent Dr. med. J. Finke

2. Berichterstatter: Professor Dr. med. W. Schulte

INHALTSANGABE

	Seite
A. Einleitung	1
B. Literaturüberblick	2
I. Geschichtliches	2
II. Anatomische und röntgenologische Grundlagen	2
1. Anatomische Grundlagen	2
a) Lage der C.s.p. und C.V.	2
b) Histologische Untersuchungen	3
c) Entwicklungsgeschichtliche Theorien	3
d) Kommunikationsstellen der C.s.p. und C.V. mit dem Ventrikelsystem	4
e) Inhalt der C.s.p. und C.V.	4
f) Anhang: Frage der Erbllichkeit	5
2. Röntgenologische Diagnostik im PEG	5
a) C.s.p. im Röntgenbild	5
b) C.V. im Röntgenbild	6
c) Differentialdiagnostische Fehlermöglichkeiten	7
III. Wichtige allgemeine klinische Daten	9
1. Einteilungsarten der C.s.p. (und zugrunde liegende Theorien)	9
2. Größe der C.s.p. im Röntgenbild	11
3. Häufigkeit des Vorkommens	11
a) Anatomisch	11
b) Klinisch	12
4. Geschlechterverteilung	13
5. Alter	14
IV. Spezielle klinische Symptomatik	15
1. Akute Hirndrucksymptome	15

	Seite
2. Erkrankungen u. klinische Symptome bei C.s.p.	16
a) Epilepsie und C.s.p.	16
b) Intellektuelle Minderbegabung	17
c) Weitere, seltener vorkommende Begleitsymptome bzw. Erkrankungen	17
C. Eigene Untersuchungen	18
I. Fragestellung	18
II. Allgemeine Daten	18
1. Krankengut und Häufigkeit	18
2. Altersverteilung	19
3. Geschlechterverteilung	21
4. Nicht gefüllte und gefüllte C.s.p.	22
5. Kombination mit anderen Mißbildungen	25
6. 14 ausgesonderte Fälle (Septum/Balkentumoren M.Recklinghausen)	25
7. Klinische Symptomatik der Patienten mit C.V.	26
III. Klinische Symptomatik	27
1. C.s.p. und Epilepsie	28
a) Allgemeine Daten	28
b) Statistische Berechnung	30
c) Klinische Daten bei Epilepsie mit C.s.p.	32
2. Intellektuelle Leistungsminderung	35
3. Patienten mit groben Verhaltensstörungen	36
4. Neurosen	37
5. Psychosen	38
6. C.s.p. mit seltener angetroffenen Krankheitsbildern	38
a) Taubstummheit	38
b) Hirntumoren	39
c) Kopfschmerzen	39
d) Vorzeitige Hirnatrophie	40
e) Sonstige neurologische Erkrankungen	41
f) Patienten ohne psychopathologischen Befund	42
D. Diskussion der wichtigsten Untersuchungsergebnisse	43
E. Zusammenfassung	48
Literaturangabe	50

A. EINLEITUNG

Bei der Beurteilung der pneumencephalographischen Röntgenbilder fällt mitunter eine Verbreiterung des Septum pellucidum - in einigen Fällen sogar ein mit Luft gefülltes Septum pellucidum auf. Die Ursache dieses Befundes ist eine Höhlenbildung zwischen beiden Septumblättern, auch Cavum septi pellucidi (= C.s.p.) genannt. Sie ist entweder rings abgeschlossen, oder sie steht mit dem Ventrikelsystem in Verbindung.

Seltener findet man einen weiteren Hohlraum, der caudal vom C.s.p. liegt und nach dem italienischen Anatomen Andrea Verga (1851) Cavum Vergae (= C.V.) genannt wird.

Diese Cava sind röntgenologisch erstmals 1930 erfaßt worden, seither immer wieder beschrieben und auf ihre aetiologische Bedeutung für einige Krankheitsbilder untersucht worden. Am häufigsten werden sie mit dem Auftreten einer Epilepsie in Zusammenhang gebracht. Gerade in letzter Zeit finden sich in der Literatur mehrere Arbeiten mit teils sich widersprechenden Ergebnissen.

In der vorliegenden Arbeit wird das Krankengut der Universitäts-Nervenklinik Tübingen aus den Jahren 1949 - 1966 auf das Vorkommen eines C.s.p. bzw. C.V. untersucht und mit den Literaturergebnissen verglichen. Besonderer Wert wird auf die von den Patienten gebotene klinische Symptomatik im allgemeinen, sowie auf die Epilepsie im einzelnen gelegt.

Anschließend werden die wichtigsten Untersuchungsergebnisse dargebracht. Gleichzeitig wird versucht, festzustellen, welche klinische Bedeutung einem C.s.p. bzw. C.V. zukommt.

B. LITERATURÜBERBLICK

I. GESCHICHTLICHES

Das Vorkommen eines C.s.p. ist durch anatomische Untersuchungen von Jacobus Sylvius schon im 15. Jahrhundert bekannt. Nach dem französischen Arzt Daniel Duncan (1678) wird es bis zum Anfang dieses Jahrhunderts von den älteren Anatomen auch Duncanshöhle genannt. In neuerer Zeit (1939) führt Cottini an etwa 400 Gehirnen anatomische und histologische Studien über das C.s.p. durch. 1952 untersucht Schwidde 1032 fixierte Gehirne aus dem pathologischen Institut der Iowa-Universität auf das Vorkommen eines C.s.p. bzw. C.V.. 1955 schließlich werden von Hughes, Kernohan and Craig bei der Sektion von 110 Gehirnen neuerliche Untersuchungen vorgenommen. Als erstem gelingt es 1930 E. Meyer im Röntgenbild - dank der Einführung der Luftencephalographie durch Dandy 1919 - ein erweitertes und luftgefülltes C.s.p. intra vitam nachzuweisen. Seither folgt eine Reihe von Mitteilungen, die das Ergebnis von Meyer bestätigen. Daneben wird versucht, das Vorkommen eines C.s.p. mit dem jeweiligen Krankheitsbild in Zusammenhang zu bringen und einen durch das C.s.p. bedingten Symptomenkomplex herauszuarbeiten.

II. ANATOMISCH-RÖNTGENOLOGISCHE GRUNDLAGEN

1. Anatomische Grundlagen

a) Lage des C.s.p. und C.V.

Das C.s.p. liegt zwischen beiden Lamellen des Septum pellucidum. Der Hohlraum hat folgende Begrenzungen: rostral das Balkenknie; cranial den Balkenkörper; caudal die Columnae und den Corpus des Fornix und oral den Rostrum

des Balkens und die vordere Commissura Hippocampi.

b) histologische Untersuchungen

Beide Hohlräume werden in der Literatur auch als 5. und 6. Ventrikel bezeichnet. Dieses ist jedoch nicht ganz korrekt, da sie sich sowohl histologisch als auch entwicklungsgeschichtlich vom Ventrikelsystem unterscheiden (Dandy). Bei der histologischen Untersuchung der Wände des C.s.p. sowie des C.V. fehlen nämlich Ependymauskleidung und plexus chorioideus. Beide gelten als typische Merkmale des Ventrikelsystems.

c) entwicklungsgeschichtliche Theorien

Die entwicklungsgeschichtliche Entstehung des C.s.p. und C.V. wird nach Hochstetter wie folgt erklärt: Im 4. Fetalmonat entstehen im Septum pellucidum durch involutive Prozesse kleine Höhlen, die später konfluieren und das C.s.p. bilden. Thompson dagegen meint, daß sich schon im 3. Schwangerschaftsmonat beim raschen Wachstum der Lamina terminalis durch innere Spannung eine Cyste im Septum pellucidum bildet. Nach anderen Autoren (Corning, Wolf und Bamford) ist das C.s.p. ein Teil der ventral - d.h. basal vom corpus callosum liegenden embryonalen Fissura interhemisphaerica.

Etwa im 7. Embryonalmonat endigt das Septum pellucidum am Splenium corporis callosi. Zu dieser Zeit erstreckt sich das Höhlensystem des Septum pellucidum ebenso weit nach hinten und hat damit seine größte Ausdehnung erreicht (Wolf und Bamford). In der Mitte wird es durch die sich einander nähernden Fornices eingebuchtet. Auf diese Weise ist eine Sanduhrform der Höhle entstanden; mit einem vorderen Anteil, dem C.s.p. sensu strictiori und einem hinteren Anteil, dem C.V.. Verbunden werden beide Höhlenanteile miteinander durch den Aquaeductus caudae septi oder Aquaeductus ventriculi Vergae (Mingazzini). Ab 8. - 9. Schwangerschaftsmonat obliteriert das embryonale cavum durch die Vereinigung von unterer und oberer Wand, und zwar zunächst in den kaudalen Partien, später auch in den rostralen (Baudier-Pasquier und Larroche). Wahrscheinlich ist dadurch auch das sehr viel seltenere Vorkommen eines C.V. zu erklären.

d) Kommunikationsstellen der C.s.p. und C.V. mit dem Ventrikelsystem

Ein Teil der C.s.p. sind ringsherum abgeschlossen, während ein anderer Teil mit dem Ventrikelsystem oder auch den Basalzisternen in Verbindung stehen. Über den Entstehungsmechanismus solcher Kommunikationsstellen, die in einigen Anatomielehrbüchern als Foramen Vieussenii oder Foramen Mihalowski bezeichnet werden, herrscht in der Literatur keine einheitliche Ansicht. Während Petit (1910), in neuerer Zeit auch Wenzel, Tiedmann sowie Meckel und Valentin^{*)} annehmen, daß diese Öffnungen zwischen C.s.p. und Ventrikelsystem als natürlich angelegte Verbindungen anzusehen sind, halten Dandy und andere (Vicq D' Azyr, Santorini, Verga^{*)} eine artefizielle Entstehung durch Ruptur an der dünnsten Stelle der Septumwand für wahrscheinlich. Dafür spricht nach diesen Autoren neben der inkonstanten Lokalisation der Kommunikationsstellen, der verschiedenen Größe und der wechselnden Anzahl besonders die Beobachtung, daß die Ränder der Öffnungen zerfetzt und uneben sind. Nach Dandy kommunizieren übrigens beide Cava durch ein oder mehrere Öffnungen von wechselnder Größe mit dem 3. Ventrikel und den Seitenventrikeln, wie die meisten Obduktionsbefunde erkennen lassen. Die Theorie eines künstlichen Entstehungsmechanismus der Verbindungen zwischen C.s.p. bzw. C.V. und Ventrikelsystem wird später bei der Besprechung der klinischen Symptomatik noch eine Rolle spielen (s. S. 15, 16).

e) Inhalt der C.s.p. und C.V.

In all jenen Fällen, in denen eine Kommunikation der Cava mit dem Ventrikelsystem vorliegt, dürfte die sie ausfüllende Flüssigkeit dem Liquor entsprechen. Über die Frage, woher die Flüssigkeit in einem geschlossenen C.s.p. stammt, gibt es bisher lediglich mehrere Theorien, da die chemische Zusammensetzung des Inhaltes unbekannt ist. Testut und Reicher nehmen eine Transudation aus den benachbarten Seitenventrikeln an. Van Wagenen und Aird halten eine Entstehung der Flüssigkeit im C.s.p. selbst durch Sekretion aus embryonal versprengten Resten der Pia und Arachnoidea für möglich. Dandy, ebenso Bannwarth denken an eine Ultrafiltration aus den Gefäßen der Cavumwände, die sehr viel dicker als die Lamellen des Septum pellucidum sind - übrigens nach Bannwarth soll gerade die Breite der Wände ein wichtiger Grund für die Isolierung und damit das weitere Wachstum der C.s.p. sein.

^{*)} zitiert nach Bergleiter und Fekas

f) Frage der Erbllichkeit

Das Auftreten eines C.s.p. bzw. C.V. wird auf Grund des entwicklungsgeschichtlichen Entstehungsmechanismus als kongenitale, dysraphische Hirnmißbildung angesehen (Koch, Krtschek und Tiwisina).

Bei der Dysraphie liegt eine Grundstörung in der Anlage des Rückenmarkes vor, die ihren Ausdruck in dem mangelnden Schluß des Neuralrohres, also in der Störung der Raphebildung findet. Zum Komplex der Dysraphien gehören alle Veränderungen mit gestörtem dorsalen Schluß des Rückenmarkes, der Wirbelsäule oder der darüber gelegenen Haut.

Einfache Formen der Dysraphie können besonders im jugendlichen Alter an einem auslesefreien Obduktionsgut immer wieder beobachtet werden, mitunter ist jedoch auch ein Persistieren im höheren Lebensalter möglich (Ostertag).

Über die Frage einer Erbllichkeit ist bisher wenig bekannt, da Beobachtungen über das Vorkommen eines C.s.p. bei mehreren Generationen fehlen. Immerhin finden aber Craig, Miller und Holman bei einem Geschwisterpaar eineiiger Zwillinge im Luftencephalogramm identisch aussehende nicht kommunizierende C.s.p.. Über eine ähnliche Beobachtung erbgleicher Zwillinge verfügen Koch, Krtschek und Tiwisina. Sie denken dabei an ein pleiotropes Gen. Auch Zellweger findet bei der Sektion zweier Brüder, die im Krampfstatus ad exitum kamen, einen Balkenmangel, eine andere dysraphische Hirnmißbildung. King und Keeler gelingt es sogar, einen Mäusestamm mit einer Balkenaplasie über mehrere Generationen zu züchten.

2. Röntgenologische Diagnostik im Pneumencephalogramm

a) Das C.s.p. im Röntgenbild

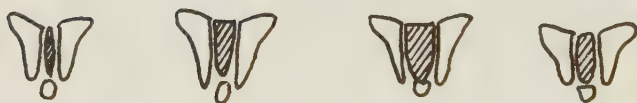
Wie schon eingangs erwähnt, stammt der erste durch Ventrikulographie diagnostizierte Fall eines C.s.p. von Meyer (1930). Pendergrass und Hodes (1935) geben als erste eine ausführliche Beschreibung des röntgenologischen Befundes.

Das C.s.p. ist am deutlichsten auf den a.p.-Aufnahmen bzw. den halbaxialen a.p.-Aufnahmen zu erkennen. Auf diesen erscheint entweder das Septum pellucidum sehr breit, beide Seitenventrikel deutlich auseinander gedrängt aber parallel zu einander stehend, während der 3. Ventrikel normalerweise an

regelrechter Stelle zu finden ist. Oder aber zwischen beiden Vorderhörnern wird eine mehr oder weniger große, mit Luft gefüllte Kontur deutlich, die fast immer symmetrisch aussieht und die Form einer Spindel, eines umgekehrten Fingerhutes, der oben mit den Konturen der Seitenventrikel abschließt, oder aber einer breiten Walze hat. Das C.s.p. ist nach lateral nie stärker in die Seitenventrikel ausgebuchtet, ein wichtiges differenzialdiagnostisches Merkmal gegenüber echten Kolloidcysten oder cystischen Tumoren des Septums. Die beigelegten Skizzen mögen die Variabilität der nicht gefüllten und der mit Luft gefüllten Cava im Röntgenbild demonstrieren (vgl. Abb. 1).



nicht gefüllte C.s.p.



mit Luft gefüllte C.s.p.

Abb. 1

C.s.p. im Röntgenbild

Bei den seitlich anliegenden Aufnahmen kann man nur in Ausnahmefällen etwas Auffälliges erkennen. Mitunter, bei großer C.s.p. stellen sie sich zwischen beiden Vorderhörnern als bohnenförmige Verschattung dar.

b) Das C.V. im Röntgenbild

Das C.V. ist am besten auf den seitlichen Aufnahmen zu finden. Meist tritt es kombiniert mit einem C.s.p. auf. In solchen Fällen sehen wir im seitlichen Strahlengang neben den Konturen der Vorderhörner und evtl. einer Verschattung die dem C.s.p. entspricht, caudal davon eine weitere Höhlenbildung, die bis

zum hinteren Drittel der Cella media oder sogar bis zum Trigonum reichen kann.

c) Differentialdiagnostische Fehlermöglichkeiten

In typischen Fällen ist die Diagnose eines C.s.p. auf den luftencephalographischen Bildern leicht. In weniger typischen Fällen muß, besonders bei den nicht gefüllten C.s.p. an eine Reihe differentialdiagnostischer Fehlermöglichkeiten gedacht werden. Wir übernehmen im folgenden die von Graham und Peters herausgestellten Möglichkeiten einer Fehldiagnose (vgl. Abb. 2):

Zunächst machen diese Autoren auf die Verwechslungsmöglichkeit eines C.s.p. mit einer Balkenagenesie aufmerksam. Die klassische Beschreibung eines Balkenmangels im Röntgenbild stammt von Hyndman und Penfield (1937). Aber auch Bannwarth gibt 1939 einen sehr ausführlichen Bericht über die Balkenaplasie und warnt vor Verwechslung mit einem C.s.p., sowie später Kautzky und Zülch. Beim Balkenmangel liegt ein sogenannter Stierhornventrikel vor, während man beim C.s.p. eine symmetrische Verbreiterung des ganzen Septums findet. Immerhin scheint eine Verwechslung um so leichter möglich, wenn nur ein partieller Balkenmangel vorhanden ist (Gross, Hoff und Kaltenbäck)

Noch näherliegend ist eine Verwechslungsmöglichkeit eines C.s.p. mit einem soliden Tumor des Septums. Während ja die verdickten Wände eines C.s.p. parallel zu einander liegen, sind die Begrenzungen eines Septumtumors seitlich unregelmäßig, teils in das Ventrikelsystem eingebuchtet (Echternacht und Campbell).

Die echten Kolloidcysten des Septums wölben sich nach de Morsier ballonförmig in die Seitenventrikel vor und drängen diese auseinander, so daß ihre Form schließlich wie ausgezogen erscheint. Graham und Peters vermuten übrigens, daß ein Teil der in der Literatur beschriebenen C.s.p. zu den echten Kolloidcysten des Septums gehören.

Durch entzündliche Prozesse kann im Einzelfall das Septum pellucidum verdickt erscheinen und ein nicht gefülltes C.s.p. vortäuschen, wie Zaunbauer bei einem Patienten mit einer Meningitis beobachtet hat.

Bei starkem Hydrocephalus internus kann durch ungenügende Luftfüllung zunächst der Eindruck eines C.s.p. entstehen, wenn sich etwa nur beide Vorderhornspitzen füllen, die ja etwas auseinander lie-

gen, oder ein Vorderhorn nur halb gefüllt ist. Bei weiterer Luftzugabe und nach Umlagerung des Patienten wird sich dieser Befund aber aufklären.

Andere Irrtümer sind dadurch gegeben, daß sich Konturen der Stirnhöhlen und Knochenleisten im Stirnbereich so auf dem Röntgenbild projizieren, daß bei flüchtiger Betrachtung an ein C.s.p. gedacht werden könnte (Klausberger und Zervopoulos; Laubenthal).

Ebenso können Falxschatten zu solchen Fehldiagnosen führen.

Zum Schluß sei erwähnt, daß auch gelegentlich bei Projektionsfehlern eine Verwechslung mit einem C.s.p. vorkommt, wenn nämlich ein nicht vollständig gefülltes Ventrikelsystem bei einer verkanteten a.-p.-Aufnahme schräg getroffen wird.



Balkenmangel

solide Septumtumoren



Kolloidcysten
d. Septums

Projektions-
fehler

Knochen-
leisten

starker
Hydrocephalus
internus

Abb. 2

differentialdiagnostische

Fehlermöglichkeiten

III. WICHTIGE, ALLGEMEINE, KLINISCHE DATEN

1. Verschiedene Einteilungsarten der C.s.p. und die dazu gehörigen Theorien

Nach klinisch-röntgenologischen Gesichtspunkten haben van Wagenen und Aird die C.s.p. in 3 Typen eingeteilt:

1. Das allseits geschlossene C.s.p., das mit dem Ventrikelsystem nicht kommuniziert und im Röntgenbild als extrem breites Septum imponiert.
2. Das mit dem Ventrikelsystem in Verbindung stehende C.s.p. auch kommunizierendes C.s.p. genannt, im Röntgenbild erscheint es als ein mit Luft gefüllter Hohlraum.
3. Eine sekundäre oder erworbene Form des kommunizierenden C.s.p. bei Hydrocephalus internus verschiedener Genese.

Zu diesen 3 Typen haben später Gross, Hoff und Kaltenbäck eine weitere Form hinzugefügt, die bei Balkenhypoplasie mit fehlendem Splenium sowohl mit den Seitenventrikeln als auch mit dem 3. Ventrikel in Verbindung steht.

Die erste, klassische Einteilung der C.s.p. nach van Wagenen und Aird ist im Schrifttum nicht unwidersprochen geblieben. Besonders an der Richtigkeit der 3. Gruppe wurde auf Grund klinischer Beobachtungen gezweifelt. Es kann nämlich sowohl bei gefüllten als auch bei nicht gefüllten C.s.p. bei mehrfachen pneumocephalographischen Untersuchungen eine Zunahme des Hydrocephalus internus beobachtet werden, ohne daß eine Größenänderung des C.s.p. eingetreten ist (Graham und Peters).

Zdrahal und Mikula glauben sogar umgekehrt, daß primär ein C.s.p. durch Verlegung des Foramen Monroi sekundär eine Ausweitung der Seitenventrikel bewirkt. Allerdings könnte eine solche Liquorabflußstörung nur bei den nicht kommunizierenden C.s.p. entstehen. Tatsächlich werden meistens ausgeprägte Hydrocephali interni bei den kommunizierenden C.s.p. angetroffen. Es liegt nach Zdrahal und Mikula; Dandy; Van Wagenen und Aird nahe, anzunehmen, daß die Wand des geschlossenen Hohlraumes eines Tages infolge eines erhöhten Innendruckes platzt. Eine solche Ruptur kann auch noch durch folgende Umstände begünstigt werden: Traumen aller Art (Pendergrass und Hodes; Laubenthal), Druckschwankungen bei der Luftencephalographie, anlagebedingte Erkrankungen des Septum pellucidum (Laubenthal), schließlich eine Druckatrophie der Kammerwände.

Gollnitz hat eine mehr klinisch-dynamische Einteilung getroffen. Nach seiner Ansicht ist jedes kommunizierende C.s.p. durch Ruptur, die mit heftigen klinischen Symptomen einhergehen soll, aus einem nicht kommunizierenden C.s.p. entstanden. Dementsprechend teilt er ein in:

"1. Das Stadium der Latenz

2. Das Stadium der Ruptur mit akuten Hirndruckzeichen und psychischen Zeichen nach Art der exogenen Reaktionsweisen
3. Das Stadium der polyvalenten und zerebralen Symptome bei erweitertem C.s.p."

Die seiner Einteilung zugrunde liegende Theorie - heftige klinische Symptome im Augenblick der Ruptur - wird von vielen Autoren sehr in Frage gestellt (Decker; Bergleiter und Fekas u. a.).

Bergleiter und Fekas, ebenso Hackstein schlagen als einfachste und wie uns scheint auch beste Einteilung eine Unterteilung der C.s.p. vor, die sich nur auf den sichtbaren Röntgenbefund bezieht:

1. Fälle mit einem luftgefüllten C.s.p.
2. Fälle ohne Füllung des C.s.p., wobei die Diagnose aus dem erweiterten Abstand der Seitenventrikel im a.p.-Bild der Luftencephalographie gestellt wird.

Die Bezeichnung "gefülltes C.s.p." ist mit der "kommunizierendes C.s.p." identisch. Hingegen ist nicht sicher, daß jedes "nicht gefüllte C.s.p." auch ein "nicht kommunizierendes C.s.p." ist. In der Literatur wird nämlich von Decker ein Fall beschrieben, bei dem bei den ersten Röntgenaufnahmen ein großes "nicht kommunizierendes C.s.p." gefunden wurde. Bei den Kontrollaufnahmen am Ende der Untersuchung war dieses nicht mehr nachweisbar. Diese Beobachtung ist nur so zu erklären, daß es sich in Wirklichkeit um ein kommunizierendes C.s.p. gehandelt hat, das sich zwar nicht mit Luft füllte, aber während der Untersuchung seinen Inhalt entleerte.

Außerdem werden mehrere Röntgenbefunde beschrieben, bei denen zunächst ein nicht gefülltes C.s.p. vorlag, das sich während der weiteren Untersuchung doch noch füllte. Mitunter kann sogar von Röntgenbild zu Röntgenbild ein allmählicher Lufteintritt beobachtet werden (Bergleiter und Fekas).

Aus den eben genannten Gründen empfiehlt es sich, mit der Diagnose nicht kommunizierendes C.s.p. vorsichtig zu sein, da man immer mit jenen seltenen Fällen rechnen muß, bei denen eine "intermittierende Kommunikation" mit dem

Ventrikelsystem auf Grund eines Ventrikelmechanismus der Septumwand besteht (Zellweger und Muralt). Zudem dürften auch füllungstechnische Faktoren bei der Luftencephalographie für die Darstellung eines gefüllten C.s.p. eine Rolle spielen (Hackstein).

2. Größe der C.s.p. im Röntgenbild

Die Diagnose eines gefüllten C.s.p. erklärt sich aus dem Röntgenbefund. Wie schon früher ausgeführt, wird die Diagnose eines nicht gefüllten C.s.p. aus dem verbreiterten Septum pellucidum gestellt. Die Frage ist nur, ab welcher Septumbreite von einem C.s.p. gesprochen werden kann. Die normale Weite des Septum pellucidum beträgt im Pneumencephalogramm 1 bis höchstens 2 mm (Robertsen; Graham und Peters). Obwohl Larroche und Baudey hinter jedem Septum, das breiter als 1,5 mm ist, eine Septumcyste vermuten, wird in der Mehrzahl der Literaturangaben in Anlehnung an die Arbeiten von Davidoff und Dyke ein C.s.p. bei einer Septumbreite von 3 mm angenommen (Bergleiter und Fekas; Jiront u. a.). Epstein spricht von einem C.s.p. bei einer Breite von 2 - 3 mm. Graham und Peters nehmen ein C.s.p. sogar erst ab einer Weite von 4 mm an. Die obere Grenze liegt in den meisten Fällen unter 10 mm. Es werden aber sogar C.s.p. beobachtet, die bis zu 20 mm und darüber weit sind.

In der Literatur sind einige Beobachtungen von C.s.p. bekannt, bei denen sowohl luftencephalographische als auch Obduktionsbefunde vorliegen. Mitunter ist der Unterschied zwischen einem relativ schmalen luftgefüllten Schatten im Pneumencephalogramm und einer großen Höhlenbildung im Sektionsbefund sehr extrem (Larroche und Baudey; Graham und Peters).

3. Häufigkeit des Vorkommens

Die Angaben über die Häufigkeit eines C.s.p. schwanken in der Literatur. Es kommt darauf an, ob man Berichte über Sektionsbefunde oder solche über klinische Befunde vor sich hat.

a) Anatomische Angaben über die Häufigkeit

Unter den anatomisch-pathologischen Veröffentlichungen steht Cottini mit einer

Häufigkeitsangabe von 95 % unter 400 Gehirnen an der Spitze. Aber auch Hughes, Kernohan und Craig stellen bei 110 Gehirnen in 85 % ein C.s.p. fest. Von diesen sind 2 Fälle Kolloidcysten des Septums. 87 % ihrer C.s.p. messen 5 x 5 x 2 mm; bei den restlichen besteht nur ein schmaler Spalt zwischen beiden Septumblättern. Van Wagenen und Aird finden bei 30 Gehirnen in 18 Fällen (60 %) ein C.s.p.. Es soll übrigens nach ihren Untersuchungen bei Foeten und Neugeborenen ein konstanter Befund sein. Schließlich untersucht Schwidde 1 032 fixierte Gehirne. Er zählt jeden Fall, bei dem die Septumblätter makroskopisch deutlich getrennt sind und findet auf diese Weise 210mal ein C.s.p. (20,34 %). In seinem Material ist 24mal zusätzlich ein C.V. vorhanden (2,3 %). Ein C.V. ohne ein C.s.p. ist nicht unter seinen untersuchten Fällen. Bannwarth gibt bei seinen Sektionen eine Häufigkeit von 2 % - 5 % an. Kautzky und Zülch sprechen von 5 %, während bei Pendergrass und Hodes sogar nur die Häufigkeitsangabe von 2 % gemacht wird.

b) Klinische Angaben über die Häufigkeit

Die Angaben über das Vorkommen bei den Luftencephalogrammen schwanken zwischen 2 o/oo und 1,4 %. Dyke, der unter 500 Pneumencephalogrammen nur ein C.s.p. hat (= 2 o/oo), schließt auf extreme Seltenheit. Zellweger und Muralt stellen bei 1500 Luftencephalogrammen 5 Fälle fest (3,3 o/oo). Auch Graham und Peters haben bei 10 000 Untersuchungen 33 C.s.p. (3,3 o/oo). Allerdings nehmen sie ein C.s.p. erst ab einer Septumbreite von 4 mm an. Bergleiter und Fekas haben unter 3 500 luftencephalographischen Untersuchungen mit 40 C.s.p. eine Häufigkeitsziffer von 1,2 %, Decker endlich unter 5 000 Luftencephalogrammen 1,4 %.

Bei Betrachtung der Häufigkeitsangaben ist, neben der Schwankungsbreite der anatomischen Zahlen, die Differenz zwischen relativ seltenem Vorkommen bei der klinisch-röntgenologischen Untersuchungen und offensichtlich häufigem Sektionsbefund gravierend. Das mag einmal damit zusammenhängen, daß die Entscheidung zwischen "noch normalem" und bereits "pathologischem" Befund in Zweifelsfällen sowohl bei der anatomischen als ganz besonders bei der röntgenologischen Auswertung individuellen Maßstäben und einer willkürlichen Grenzziehung unterworfen ist. Zum anderem muß erneut darauf hingewiesen werden, daß die röntgenologische Darstellung eines C.s.p. nicht in allen Fällen gelingen muß (s. den berichteten Fall von Decker S. 10). Schließlich sei auch an jene Fälle erinnert, bei denen röntgenologisch nur ein schmaler, spindelförmiger Spalt, anatomisch jedoch eine große Höhlenbildung vorliegt. Dazu herrscht in der Literatur - gestützt auf die pathologisch-anatomischen Beobachtungen - die

Ansicht, daß ein Teil der Cavumträger im Laufe ihres Lebens nicht in nervenfachärztliche Behandlung kommt (Graham und Peters, Decker u.a.). Wir zitieren Bergleiter und Fekas, die in diesem Zusammenhang schreiben, "daß das Auftreten eines C.s.p. nicht nur bei Kranken vorkommt, sondern in den schon erwähnten Prozentzahlen (Sektionsbefunde) einen stabilen Befund bei der Gesamtbevölkerung darstellt".

4. Das Vorkommen eines C.s.p. bei beiden Geschlechtern

Die Geschlechterverteilung weist bei den meisten Literaturangaben eine Übereinstimmung auf. Das männliche Geschlecht ist zumeist doppelt so häufig wie das weibliche Geschlecht betroffen (s. Tab. 1).

Tab. 1a

klin. Daten	Autor	Gesamt	♂	♀	Verhältnis ♂ : ♀
			gefüllt nicht gefüllt	gefüllt nicht gefüllt	
	Bergleiter u. Fekas	48	27 / 6	10 / 5	
			33	15	2 : 1
	Graham u. Peters	33	13 / 10	1 / 9	
			23	10	2 : 1
	andere Literatur	62	20 / 18	8 / 16	
			38	24	2 : 1

Tab. 1b

	Autor	Gesamt	♂	♀	Verhältnis ♂ : ♀
ana- tom. Daten	Schwidde	210	145 = 69 %	65 = 31 %	2 : 1
	Hughes u. a.	110	89 %	80 %	1 : 1
	Techini	*)	4 %	9 %	1 : 1

*) Die exakte Zahl liegt uns leider nicht vor

So haben Bergleiter und Fekas bei ihren insgesamt 48 Fällen 33 männliche und 15 weibliche Patienten. Graham und Peters, die außer ihren eigenen 33 Fällen noch 69 Literaturfälle zusammenstellten, finden die gleiche Verhältniszahl, nämlich 23 männliche zu 10 weiblichen Patienten bei dem eigenen Krankengut und 38 männliche zu 24 weibliche in der Literatur. Unter den Berichten der Anatomen findet sich bei Schwidde das gleiche Verhältnis (145 männliche und 65 weibliche Patienten) wieder. Dagegen haben Hughes, Kernohan und Craig ein gleich häufiges Vorkommen bei beiden Geschlechtern. Techini findet sogar in seinem Sektionsgut ein C.s.p. bei doppelt so vielen weiblichen Patienten (4 % männlich, 9 % weiblich).

Graham und Peters fällt außerdem auf, daß die überwiegende Betroffenheit des männlichen Geschlechtes nur bei gefüllten C.s.p. vorliegt, während gefüllte und nicht gefüllte C.s.p. beim weiblichen Geschlecht gleich häufig vorkommen (vgl. Tab. 1). Diese Beobachtung wird von Bergleiter und Fekas nicht bestätigt.

5. Alter der Patienten

Im Schrifttum umfaßt das Alter der Patienten, bei denen anlässlich einer Pneumoencephalographie ein C.s.p. gefunden wurde, alle 6 Lebensjahrzehnte. Dabei scheinen allerdings die ersten 3 Lebensjahrzehnte zu überwiegen. Bei den Untersuchungen von Graham und Peters kommen 30 % aller Patienten mit einem C.s.p. während des 1. Lebensjahrzehntes in Behandlung. Bei Bergleiter und Fekas sind unter 210 Cavumträgern 13 Fälle im Säuglings- und Kleinstkindesalter.

Zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr sinkt die Häufigkeit der Cavumträger ab, um dann zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr erneut einen Gipfel zu erreichen. Bei dem Krankengut von Bergleiter und Fekas sind 60 % der Patienten unter 30 Jahre, 97 % unter 50 Jahre.

Das auffallend häufige Auftreten bei Kindern läßt einige Autoren vermuten, daß ein Teil der C.s.p., die ja einem Entwicklungsstadium des 7.-8. Schwangerschaftsmonates entsprechen, bei der postnatalen Hirnentwicklung durch Verlöten beider Septumblätter später wieder verschwinden (Davidoff und Epstein; Bergleiter und Fekas). Sie ziehen eine Parallele zu den normalen Ventrikelformen im Luftencephalogramm bei Säuglingen und Kleinkindern. Dort liegt zunächst eine "plumpe" Ventrikelform mit wenig ausgeprägter Ventrikeltaile, stärker abgerundeten Oberkanten der Cella media sowie relativ breiter Cella media vor, die sich mit steigendem Lebensalter der des Erwachsenen nähert (Bergleiter und Fekas).

IV. KLINISCHE SYMPTOMATIK

Nachdem bisher das Auftreten eines C.s.p. mehr nach anatomisch-röntgenologischen Gesichtspunkten betrachtet wurde, wird jetzt im folgenden die klinische Symptomatik bei einem C.s.p. besprochen.

In der Literatur wird das Vorkommen eines C.s.p. einmal mit akuten Hirndrucksymptomen, zum anderen mit einer Reihe anderer neurologisch-psychiatrischer Krankheitsbilder in Zusammenhang gebracht.

1. akute Hirndrucksymptome

Bereits bei der Wiedergabe der verschiedenen Einteilungstypen eines C.s.p. stoßen wir auf die von Gollnitz vertretene Theorie, daß ein geschlossenes C.s.p. unter klinischen Zeichen rupturiert und durch die Mischung des Cavum-inhaltes mit dem Liquor zu akuten klinischen Symptomen führt (vgl. S. 10).

Dem gegenüber steht die gegenteilige Auffassung anderer Autoren (Van Wagenen und Aird; Klausberger und Zervopoulos; Matthias; Davidoff und Epstein; Epstein; Pendergrass und Hodes u.a.). Sie halten es für möglich, daß die geschlossenen C.s.p. in Einzelfällen durch Drucksteigerung zu akuten zerebralen Erscheinun-

gen führen können. Eine Ruptur der Cavumwand, die, wie bereits früher ausgeführt, durch die verschiedensten Gründe erfolgen kann, würde zur Spontanheilung führen. Dandy veröffentlicht 1931 den therapeutischen Erfolg einer operativen Öffnung eines geschlossenen C.s.p.. Auch van Wagenen und Aird beschrieben ähnliche Fälle. Allerdings stellte sich bei einem Teil der Beobachtungen heraus, daß der Septuminhalt aus einer cystischen Masse bestand, es sich also um echte Kolloidcysten des Septums gehandelt hat. Bergleiter und Fekas, Dandy und später auch Bannwarth sind der Ansicht, daß ein C.s.p. im allgemeinen zu keinen akuten Hirndrucksymptomen führt.

2. Erkrankungen u. klinische Symptome bei C.s.p.

a) Epilepsie und C.s.p.

Unter der Vielzahl der anderen klinischen Symptome in Verbindung mit einem C.s.p. steht die Epilepsie an erster Stelle. Sieht man unter diesem Gesichtspunkt die Literatur durch, so fällt auf, wie häufig, auch in Lehrbüchern der Röntgendiagnostik, unter dem Kapitel "C.s.p." dieser Zusammenhang erwähnt ist (Fischer; Pendergrass, Schaeffer und Hodes; Taveras und Wood; Jiront; Decker). Graham und Peters finden bei den von ihnen zusammengestellten 62 Literaturfällen eine Epilepsiehäufigkeit von 55 %. Bei ihren eigenen 33 Fällen ist in 39 % eine Epilepsie vorhanden. Im Gegensatz dazu stellen Bergleiter und Fekas ein geringes Epilepsievorkommen fest. Unter ihren 40 Cavumträgern haben nur 6 Patienten ein Krampfanfallsleiden. 2 ihrer Patienten hatten im frühen Kindesalter eine Hirnkontusion erlitten, 2 weitere zeigten im Röntgenbild die Zeichen eines frühkindlichen Hirnschadens, bei einem anderen Patienten war als Kleinkind ein fieberhafter Infekt mit cerebraler Beteiligung aufgetreten. Lediglich bei einem Patienten war keine aetiologische Ursache des Krampfleidens feststellbar. Die Autoren betonen daneben, daß diese 6 Patienten mit einem C.s.p. aus einer Gesamtzahl von 730 encephalographierten Epileptikern stammen (0,82 %). Decker fand unter 520 Epileptikern 9 Patienten mit einem C.s.p. (1,73 %).

Unter den Anfallsformen werden am häufigsten generalisierte Krampfanfälle beschrieben, seltener Jacksonanfälle.

b) Intellektuelle Minderbegabung und C.s.p.

Ein weiteres, recht häufig anzutreffendes Symptom bei einem C.s.p. ist die verminderte intellektuelle Leistungsfähigkeit. Graham und Peters berichten über eine Häufigkeit von über der Hälfte ihrer gesamten Fälle. Sie betonen dabei ausdrücklich, daß bei allen ihren Patienten Intelligenzprüfungen durchgeführt wurden. In der übrigen Literatur wird von einer Häufigkeit von 19 % gesprochen. Dieser relativ niedrige Prozentsatz ist darauf zurückzuführen, daß es sich bei einem Teil dieser Kranken um Säuglinge und Kleinkinder handelt.

c) Weitere, seltener vorkommende Begleitsymptome
bzw. Erkrankungen

Ein vasomotorischer Kopfschmerz wird bei über 20 % des Krankengutes von Graham und Peters gefunden. Größere, vergleichbare Angaben liegen nicht vor.

Psychische Auffälligkeiten bzw. Charaktervarianten finden sich bei Graham und Peters in 18 %. Sie betonen dabei, daß es sich bei einem Teil dieser Patienten um psychopathieähnliche Bilder bei organischem Hirnschaden (=Pseudo-Psychopathie) handelt.

Bergleiter und Fekas sehen unter 40 Cavumträgern 8 Patienten mit einer Neurose.

Das Zusammentreffen einer Psychose mit einem C.s.p. ist im Schrifttum selten beschrieben und wird als zufälliges Zusammentreffen angesehen.

Neurologische Ausfälle werden selten beobachtet und zeigen keine Gemeinsamkeiten.

Das Zusammentreffen eines C.s.p. mit einem Hirntumor ist ebenfalls nicht sehr häufig. Graham und Peters stellen in einer Tabelle 7 Hirntumoren, die mit einem C.s.p. kombiniert vorkommen, zusammen. Art und Lokalisation der Tumoren differieren dabei so, daß sie keine Gemeinsamkeiten finden.

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

I. FRAGESTELLUNG

Veranlaßt durch die in der Literatur erschienenen Veröffentlichungen, bei denen teilweise sich widersprechende Ergebnisse vorliegen, untersuchen wir aus dem Krankengut der letzten Jahre der Universitätsnervenklinik Tübingen alle Fälle mit einem C.s.p.. Besonderer Wert wird dabei auf eine genaue statistische Auswertung der klinischen Symptomatik gelegt. Es sollen vor allem die Fälle von Epileptikern mit einem C.s.p. beachtet werden, um einen Beitrag zu der strittigen Frage zu liefern, ob das Vorkommen von Epilepsie bei einem C.s.p. gehäuft ist.

II. ALLGEMEINE DATEN

1. Krankengut und Häufigkeit

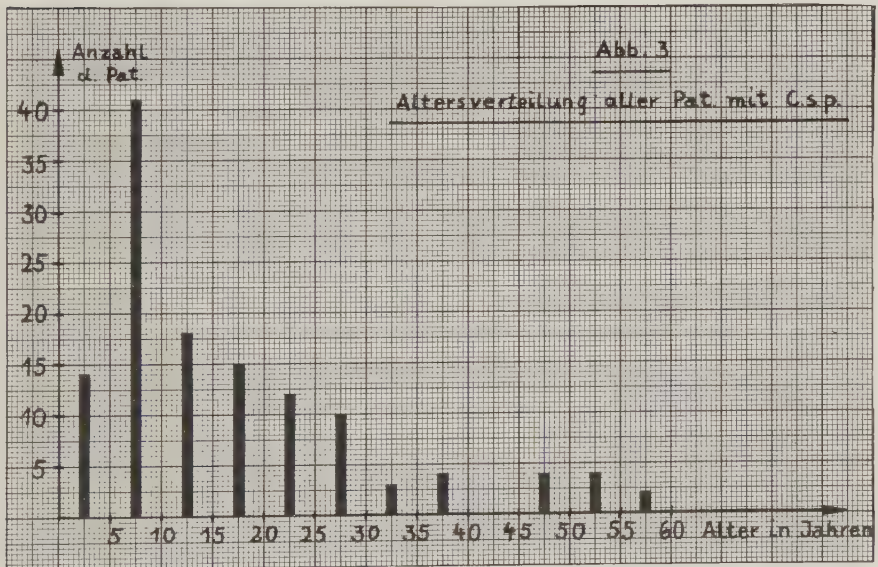
Wir wählen aus dem Krankengut unserer Klinik aus den Jahren 1949 - 1966 unter allen durchgeführten Luftencephalogrammen die Fälle mit einem C.s.p. bzw. C.V. aus.

Insgesamt sind innerhalb dieses Zeitraumes 7711 Pneumencephalogramme angefertigt worden. Unter diesen findet sich in 142 Fällen ein über 3 mm verbreitetes Septum pellucidum bzw. ein mit Luft gefülltes C.s.p.. Bei 14 dieser Krankheitsfälle besteht eine Balkenmißbildung oder ein raumverdrängender Prozeß im Balken-Septumbereich. Diese 14 Fälle werden weiter unten ausführlich besprochen. Bei den restlichen 128 Patienten liegt ein C.s.p. bzw. ein C.V. vor. Das entspricht einer Häufigkeit von 1,66 %. Diese Zahl liegt an der oberen Grenze der in der Literatur angegebenen Häufigkeit. Schließt man unter den 128 Cavumträgern all jene Fälle aus, bei denen das nicht gefüllte C.s.p. zwischen 3 - 4 mm

breit ist, so bleiben immer noch 92 Fälle mit einer Septumbreite über 4 mm bzw. einem gefüllten C.s.p. (1,19 %). Um jedoch einen besseren Überblick zu erhalten, werden im weiteren alle 128 C.s.p. untersucht. Wir haben 127 C.s.p., 8mal liegt zusätzlich ein C.V. vor, einmal findet sich allein ein C.V.. Die klinische Symptomatik bei einem C.V. wird am Schluß dieses Kapitels gesondert betrachtet (s. S. 26).

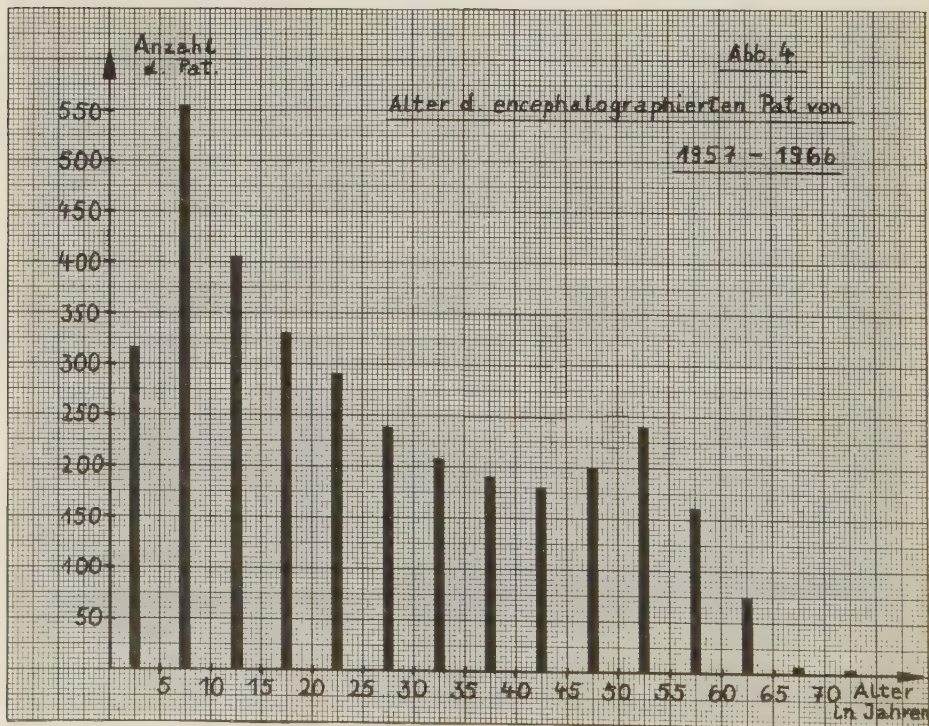
2. Altersverteilung

Wie auch bei den in der Literatur beschriebenen Fällen sind in unserem Krankengut alle Altersgruppen zwischen 1. - 6. Lebensdecenium vertreten. Die Abbildung 3 bringt eine genaue graphische Darstellung des Alters der Patienten mit einem C.s.p., wobei die Anzahl der Patienten innerhalb von 5 Jahren zusammen gefaßt wird.

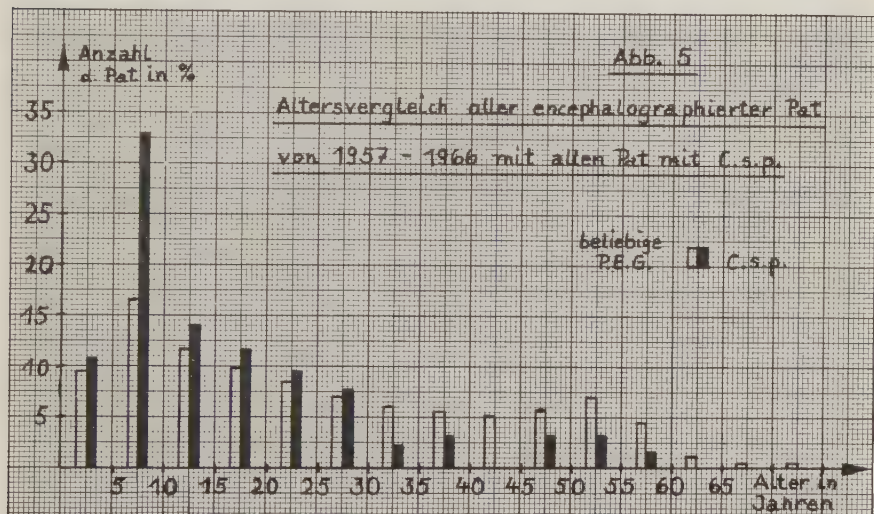


Die jüngsten unserer Patienten sind 3 Jahre alt. Einen großen Teil unserer Untersuchungsreihe bilden Kinder und Jugendliche. In der Altersstufe 3 - 5 Jahre haben wir immerhin 14 Patienten; in der zwischen 6 - 10 Jahre 42 Patienten, so daß insgesamt 56 unserer 128 Patienten mit C.s.p. unter 10 Jahre alt sind (43,8 %). 18 der Patienten sind zwischen 11 - 15 Jahre alt, 15 zwischen 16 - 20 Jahre. Zusammen sind also in der Altersstufe 11 - 20 Jahre 32 Patienten (25 %). Jenseits des 20. Lebensjahres nimmt die Häufigkeit allmählich ab. Noch 22 der Patienten sind zwischen 20 - 30 Jahre (17 %). Die Gesamtzahl der Patienten über 30 Jahre beträgt 17. Die ältesten in unserem Krankengut sind 57 Jahre alt.

Zum Vergleich ziehen wir die Altersverteilung bei einer Reihe beliebiger Luft-encephalogramme aus den Jahren 1957 - 1966 heran (vgl. Abb. 4). Insgesamt sind bei 3394 Patienten in diesem Zeitraum Pneumencephalogramme durchgeführt worden.



Die Abbildung 4 zeigt auch hier wieder eine Häufung der Untersuchung bei Kindern und jugendlichen Patienten, jedoch nicht in dem Maß, wie bei den Patienten mit einem C.s.p.. Auch hier haben wir ein Überwiegen der Altersstufe zwischen 5 - 10 Jahren. Jenseits des 15. Lebensjahres sinkt die Häufigkeitskurve fast gleichmäßig ab, um zwischen 45 und 55 Lebensjahren einen 2. Gipfel zu erreichen.

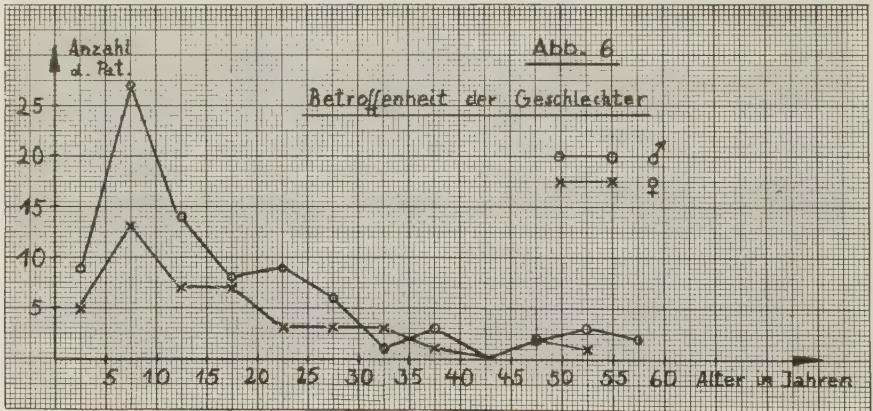


Die Abbildung 5 zeigt einen Vergleich des prozentualen Vorkommens aller Patienten mit einem C.s.p. mit beliebigen Patienten, bei denen eine Pneumoencephalographie durchgeführt wurde. Die graphische Darstellung zeigt deutlich, daß das Auftreten eines C.s.p. bei Patienten bis zum 30. Lebensjahr gehäuft ist; besonders fällt jedoch die große Anzahl von Kindern mit einem C.s.p. zwischen 5 - 10 Jahren auf.

3. Geschlechterverteilung bei C.s.p.

Bei unseren 128 Fällen mit C.s.p. sind 84 männliche und 44 weibliche Patienten. Das in der Literatur bekannte Verhältnis von 2 männlichen zu 1 weiblichen

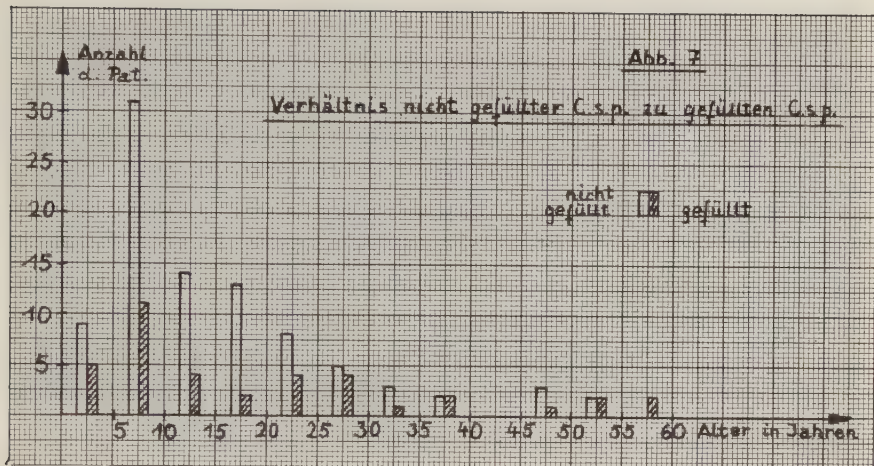
Patienten wäre also auch hier gegeben. Wir überprüfen jedoch bei einer Anzahl von Pneumencephalogrammen wie oft diese Untersuchung bei männlichen und weiblichen Patienten durchgeführt wurde. Wiederum in den Jahren 1957 - 1966 ist diese Untersuchung bei 2214 männlichen und 1180 weiblichen Patienten (insgesamt 3394 Luftencephalogramme) vorgenommen worden. Man hat also auch hier wieder das Verhältnis 2 männliche zu 1 weiblichen Patienten. Aus diesem Vergleich ergibt sich aber, daß - zumindest in unserem Material - das doppelt so häufige Vorkommen eines C.s.p. beim männlichen Geschlecht nur dadurch vorgetäuscht wird, daß doppelt so oft Luftencephalographien bei männlichen Patienten gemacht werden. Wir stimmen darin mit den aus Sektionsmaterial gefundenen Beobachtungen von Hughes, Kernohan und Craig überein.



Die Abbildung 6, die die Betroffenheit sowohl des männlichen als auch des weiblichen Geschlechtes darstellt, zeigt ein ganz ähnliches Vorkommen bei beiden Geschlechtern in den einzelnen Altersstufen.

4. Vorkommen von nicht gefüllten und gefüllten C.s.p.

Unter den 128 C.s.p. sind 38 im Pneumencephalogramm mit Luft gefüllt. Bei 90 Patienten stellt sich nur ein verbreitertes Septum pellucidum dar (vgl. Abb. 7).

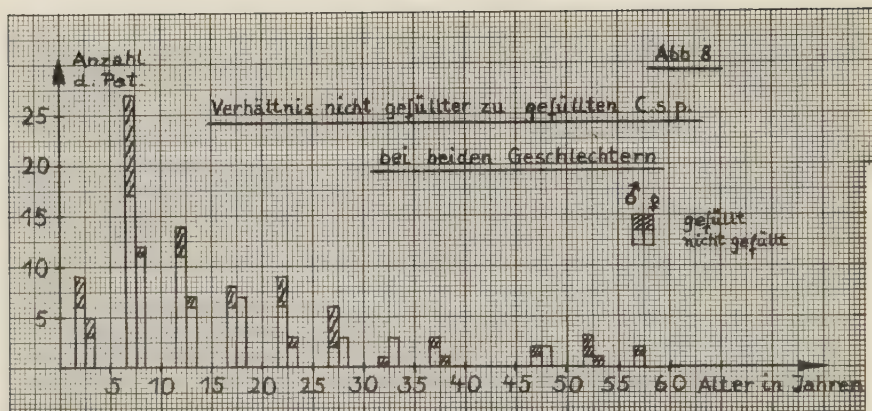


Diese relative Häufigkeit der nicht gefüllten C.s.p. weicht in unserem Krankengut von den in der Literatur angegebenen Daten ab. Es sei hinzugefügt, daß 55 der Fälle eine Septumverbreiterung über 4 mm haben, 41 der Patienten mit einem nicht gefüllten C.s.p. sind unter 10 Jahre alt.

Auch wir verfügen über eine Beobachtung, bei der während der Pneumencephalographie sich nach Umlagerung des Patienten ein vorher nur verbreitertes Septum pellucidum mit Luft füllt.

Wie aus der Abbildung 7 ersichtlich ist, kommen nicht gefüllte C.s.p. zwar auch in höheren Lebensjahren vor, aber jenseits des 30. Lebensjahres etwa gleich häufig, wie die kommunizierenden C.s.p. (10 nicht gefüllte und 8 gefüllte C.s.p.). In den Altersgruppen zwischen 3 - 25 Jahren überwiegt das Auftreten der nicht gefüllten C.s.p. evident.

Im Krankengut von Graham und Peters wird beim männlichen Geschlecht ein Überwiegen der mit Luft gefüllten C.s.p. gegenüber den nicht gefüllten gefunden. Beim weiblichen Geschlecht findet sich dagegen ein gehäuftes Auftreten der nicht gefüllten C.s.p.. Von unseren 84 männlichen Cavumträgern haben dagegen 31 ein gefülltes und 53 ein nicht gefülltes C.s.p.. Beim weiblichen Geschlecht finden wir übereinstimmend mit den oben genannten Autoren gehäuft nicht gefüllte C.s.p. und zwar bei 37 Patientinnen. Nur 7 Patientinnen haben ein gefülltes C.s.p. (vgl. Abb. 8 und Tab. 2).



Rein theoretisch kann das häufige Auftreten nicht gefüllter C.s.p. beim weiblichen Geschlecht damit erklärt werden, daß Mädchen und Frauen im allgemeinen nicht so oft schweren körperlichen Belastungen und Schädelhirntraumen ausgesetzt sind - man denke nur an "Ringkämpfe", "Kopfball"- Traumen und Boxen beim Spiel der Jungen, das Heben und Tragen schwerer Lasten in einigen Berufen u.a..

Tab. 2

	männl.	weibl.
gefüllte C.s.p.	31	7
nicht gefüllte	53	37
gesamt	84	44

5. Kombination eines C.s.p. mit anderen Mißbildungen

Legt man dem Auftreten eines C.s.p. die Vorstellung, daß es sich um eine dysraphische Mißbildung handelt, zu grunde, so erhebt sich die Frage, wie oft es mit anderen Mißbildungen kombiniert auftritt. Wir finden jedoch unter unseren 128 Patienten mit einem C.s.p. nur einmal das Zusammentreffen eines großen, nicht gefüllten C.s.p. mit einer Mißbildung am rechten Fuß und an der rechten Hand (0,78 %).

In der Familie ist nur bei einem taubstummen Kind das Vorkommen einer Hasenscharte bekannt. Im übrigen sind von unseren 128 Patienten in 3 Fällen ein oder beide Elternteile durch asoziales Verhalten auffällig. 2 dieser Kinder sind wegen Epilepsie untersucht worden. 7 unserer Kinder mit einer Deбилität stammen aus vorbelasteten Familien und haben ebenfalls debile Geschwister. Bei einem dieser Kinder ist ebenfalls eine Schwester pneumencephalographisch untersucht worden, sie hat jedoch kein C.s.p.

Zur Frage der Erblichkeit selbst können wir nichts beitragen, da auch wir in unserem Material über keine Beobachtung eines C.s.p. innerhalb einer Familie verfügen.

6. Darstellung der 14 ausgesonderten Fälle

Ehe wir zur Besprechung der klinischen Symptomatik unserer Patienten mit einem C.s.p. übergehen, seien jene zu Anfang erwähnten ausgesonderten 14 Fälle mit einem C.s.p. erwähnt, bei denen entweder eine Balkenmißbildung oder ein raumverdrängender Prozeß im Balken-Septumbereich vorliegt (s. S. 18).

Zunächst haben wir bei drei 9-, 10- und 11jährigen Kindern mit einem nicht gefüllten C.s.p. das Vorliegen einer Neurofibromatosis Recklinghausen. Bei einer weiteren 32jährigen Patientin liegt ein Morbus Pringle vor. Diese 4 Fälle werden ausgesondert, da es im Bereich der Möglichkeit liegt, daß eine durch diese Erkrankung verursachte Neubildung im Septumbereich liegt.

Weiterhin haben wir einen 15- und einen 26jährigen Patienten mit einem Cyklopendventrikel (s. Abb. 9). Klinisch sind sie wegen einer Psychopathie und wegen eines akuten Schubes einer Schizophrenie behandelt worden.

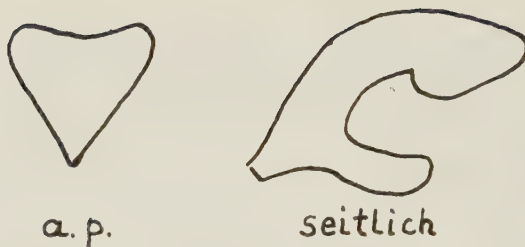


Abb. 9 Cyklophenventrikel

Bei 4 weiteren Patienten findet sich im Röntgenbild eine Balkenaplasie. Von ihnen sind 3 Patienten wegen psychischer Auffälligkeiten, der 4. wegen eines Krampfanfallsleiden untersucht worden.

Bei den restlichen 4 Patienten handelt es sich um Tumoren im Balkenbereich, die teilweise ins Septum pellucidum eingewachsen sind.

7. Klinische Symptomatik der Patienten mit C.V.

Da im Schrifttum die klinische Symptomatik bei Vorliegen eines C.V. nur in wenigen Fällen beschrieben wird, geben wir im folgenden einen etwas ausführlicheren Überblick. In unserem Krankengut findet sich 9mal ein C.V.. Nur einmal tritt es ohne die Kombination mit einem C.s.p. auf.

Fall 1:

Dies bei einem 9jährigen Jungen, der nach normaler Geburt und frühkindlicher Entwicklung durch Lügen und kleinere Diebstähle auffällig wurde. Nach anfänglich gutem Erfolg in der Schule ließen seine Leistungen in der 4. Volksschulklasse erheblich nach. Zusätzlich hatte er in der letzten Zeit 3 Fahrräder entwendet. - Die neurologische Untersuchung bietet keinen pathologischen Befund, der Liquor und das Elektroencephalogramm sind normal. Im Pneumencephalogramm wird neben dem C.V. ein mäßig ausgeprägter Hydrocephalus internus gefunden.

Die anderen 8 Patienten sind (mit Ausnahme eines 28jährigen Mannes) ebenfalls Kinder zwischen 4 - 9 Jahren (vgl. Tab. 3).

Tab. 3 Klinische Symptomatik der Patienten mit einem C.V.

Diagnose	4	5	6	7	8	9	→28 Jahre
frühkindl. Hirnschaden	♂	♂	♂			♂	
genuine Krampfanfälle						♂♂	
Kopfschmerzen						♀	♂

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, besteht bei 4 Patienten der Verdacht auf einen frühkindlichen Hirnschaden. Alle haben im Röntgenbild einen Hydrocephalus internus. Anamnestisch haben sich 3 der Kinder verzögert entwickelt und bieten Erziehungsschwierigkeiten. Ein 5jähriger Junge hat zusätzlich generalisierte Krampfanfälle.

Bei beiden 9jährigen Jungen mit einer Epilepsie kann für die Anfälle keine aetiologische Ursache gefunden werden. Das Ventrikelsystem ist bei beiden normal groß.

Die 9jährige Patientin mit Kopfschmerzen hat im Luftencephalogramm neben einem großen C.s.p. und C.V. einen Hydrocephalus internus. Die schulischen Leistungen sind noch ausreichend. Die Kopfschmerzen scheinen bei schlechtem häuslichen Milieu zumindest psychisch überlagert zu sein.

Der 28jährige Patient weist neben den Kopfschmerzen eine leichte linksseitige Halbseitensymptomatik auf.

III. KLINISCHE SYMPTOMATIK

In der Literatur wird betont, daß es bei C.s.p. keine einheitliche klinische Symptomatik gibt. Auch wir finden in unserem Material bei C.s.p. unterschiedliche klinische Bilder.

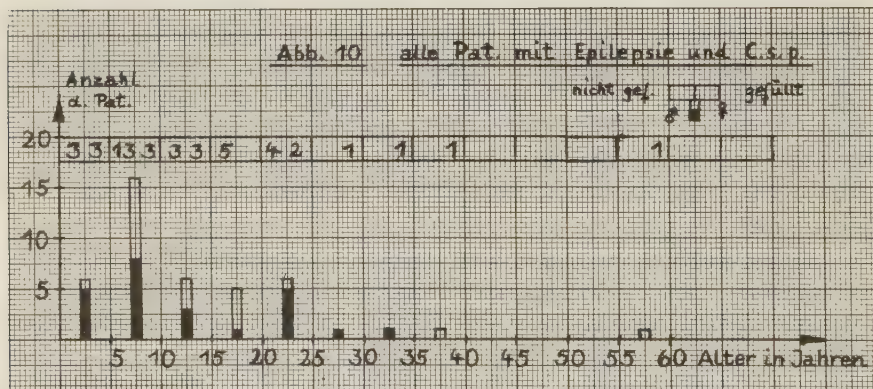
Gleich zu Anfang sei erwähnt, daß es bei unseren 128 Cavumträgern zu keinen

akuten Hirndruckkrisen gekommen ist. Auch anamnestisch ist in keinem Fall eine "Hirndruckkrise" aufgetreten.

1. Cavum septi pellucidi und Epilepsie

a) Allgemeine Daten

Innerhalb des Schrifttums nimmt die Zusammenhangsfrage zwischen C.s.p. und Epilepsie einen breiten Raum ein. In unserem Krankengut finden wir unter 128 Cavumträgern 43 Patienten, die an einer Epilepsie leiden (33,6 %) (vgl. Abb. 10).



Zum Vergleich mit der in der Literatur angegebenen Häufigkeit seien die größeren statistischen Ergebnisse noch einmal tabellarisch zusammengestellt.

Tab. 4

Autor	C.s.p. insgesamt	C.s.p. mit Epi.	Epi. in Prozent
Lit. v. Graham	62	34	55 %
Graham u. a.	33	13	39 %
eigene Fälle	128	43	33,6 %
Bergleiter u. a.	40	6	15 %

Tabelle 4 bringt den Prozentsatz der Epileptiker unter den Patienten mit C.s.p..

Tab. 5

Autor	Epi. insgesamt	Epi. mit C.s.p.	Epi. in Prozent
Bergleiter u. a.	730	6	0,82 %
Decker	520	9	1,73 %
eigene Fälle	1616	43	2,66 %

Tabelle 5 zeigt dagegen den Prozentsatz der Epileptiker mit C.s.p. unter der von den Autoren untersuchten Anzahl von Krampfanfallskranken.

Um einen exakten Überblick über die Korrelanz zwischen einem C.s.p. und Epilepsie zu bekommen, seien hier noch folgende Zahlen gegenübergestellt:

Während der 17 Jahre sind insgesamt 7711 Luftencephalographien durchgeführt worden, darunter 1616 Untersuchungen bei Epileptikern (21 %) (vgl. Tab. 6).

Tab. 6

Bei 7711 PEG	waren 1616 Epileptiker	= 21 % $\approx 1/5$
Bei 128 PEG m. C.s.p.	waren 43 Epi. m. C.s.p.	= 33,6% $\approx 1/3$

Das Ergebnis der Tabelle 6 heißt aber mit anderen Worten: unter allen Pneum-encephalographien sind 1/5 der untersuchten Patienten Epileptiker, während unter allen Cavumträgern 1/3 an Epilepsie leiden.

b) Der zufällige Fehler unter Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung

Bei der Betrachtung beider Prozentzahlen in Tabelle 6 ist man geneigt, einen deutlichen Unterschied zu vermuten. Da jedoch in diesem Fall die Zahl der Stichprobe (128 C.s.p. unter 7711 PEG) relativ klein gegenüber der Gesamtzahl der betrachteten Fälle ist, muß der zufällige Fehler ermittelt werden.

Nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung lautet der Ausdruck für den homogenen Fall:

$$I. \quad p = P \pm t \sqrt{\left(\frac{N - n}{N - 1} \right) : \frac{P \cdot Q}{n}}$$

Darin bedeuten:

$P = \frac{M}{N}$ d.h. die relative Häufigkeit des Merkmales in der übergeordneten Gesamtheit

$$Q = 1 - P$$

$p = \frac{m}{n}$ d.h. die relative Häufigkeit des Merkmales in der Stichprobe

$n =$ der Umfang der Stichprobe

$m =$ Anzahl des Merkmales in der Stichprobe

$N =$ übergeordnete Gesamtheit

$M =$ Anzahl des Merkmales in der übergeordneten Gesamtheit

t = legt den jeweiligen Sicherheitsgrad (Sicherheitsschranke, -Schwelle) fest.

$\frac{N - n}{N - 1}$ = sogenannter Multiplikator für die Grundgesamtheiten;
ist N groß, so wird:

$$\frac{N - n}{N - 1} \approx \frac{N - n}{N} = 1 - \frac{n}{N}$$

somit vereinfacht sich die obige Gleichung:

$$\text{II. } p = P \pm t \sqrt{\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) P \cdot Q}$$

Für sehr großes N und kleines n läßt sich dieser Ausdruck noch einmal vereinfachen, da der zweite Bruch $\frac{1}{N}$ kaum gegenüber dem ersten Bruch $\frac{1}{n}$ ins Gewicht fällt.

$$\text{III. } p = P \pm t \sqrt{\frac{P \cdot Q}{1}}$$

Welchen Wert man für t wählt, hängt davon ab, welches Risiko eines Fehlschlusses man eingehen will. Läßt sich das Risiko tragen, in 31,7 % aller Fälle einen Fehlschluß zu tun, so entspricht das der Sicherheitsschwelle von $1 - \Phi(t) = 0,317$ und einem Sicherheitsgrad $t_1 = 1$; d.h. also der Wahrscheinlichkeitsgrad der kommenden Aussage beträgt 68,3 %. Entsprechend ist für $t_2 = 2$ der Wahrscheinlichkeitsgrad der normalen Aussage 95,45 %; für $t_{2,5} = 2,5$ - 98,36 % und für $t_3 = 3$ - 99,73 %.

Die Funktion $\Phi(t)$ lautet: $\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-t}^{+t} e^{-\frac{u^2}{2}} du$

Sie ist für die einzelnen Werte tabelliert (vgl. Gerda Schneider).

Im folgenden wird nun unser Ergebnis nach der obigen Formel II für die verschiedenen Wahrscheinlichkeitsgrade durchgerechnet. Dabei sind:

M = Gesamtzahl der Epilepsien 1616

N = Gesamtzahl der Pneumencephalogramme 7711

m = Gesamtzahl der Epilepsien bei C.s.p. 43

n = Gesamtzahl der C.s.p. 128

$$P = \frac{M}{N} = \frac{1616}{7711}$$

$$Q = 1 - P = 1 - \frac{1616}{7711}$$

$$p = \frac{m}{n} = \frac{43}{128}$$

in die Formel II eingesetzt:

$$p = P \pm t \sqrt{\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) P \cdot Q}$$

$$p = \frac{1616}{7711} \pm t \sqrt{\left(\frac{1}{128} - \frac{1}{7711}\right) \cdot \frac{1616}{7711} \cdot \left(1 - \frac{1616}{7711}\right)}$$

$$p = 0,21 \pm t \sqrt{13 \cdot 10^{-4}}$$

$$p = 0,21 \pm t \cdot 3,6 \cdot 10^{-2}$$

wird nur für t der jeweilige Sicherheitsgrad eingesetzt, so ist

$$t_1 = 1 \quad p = 21 \% \pm 3,6 \% = 24,6 \%$$

$$t_2 = 2 \quad p = 21 \% \pm 7,2 \% = 28,2 \%$$

$$t_{2,5} = 2,5 \quad p = 21 \% \pm 9 \% = 30 \%$$

$$t_3 = 3 \quad p = 21 \% \pm 10,8 \% = 31,8 \%$$

$$p \text{ ist aber andererseits, wie wir oben sahen } p = \frac{m}{n} = \frac{43}{128} = 33,6 \%$$

Somit ist das gehäufte Vorkommen einer Epilepsie bei einem C.s.p. in unserem Material mit einem Wahrscheinlichkeitsgrad von 99,73 % statistisch signifikant.

c) Klinische Daten bei Epilepsie mit C.s.p.

Unter den 1616 Krampfanfallskranken sind alle Epilepsien ohne Berücksichtigung der Genese zusammen gefaßt. Ebenso verhält es sich bei unseren Krampfanfallskranken mit einem C.s.p.. Eine differenziertere Untersuchung der aetiologischen Ursachen ist jedoch sehr wichtig (vgl. Tab. 7).

Tab. 7

Anzahl	aetiologische Hinweise
7	Zustand nach Trauma, Meningitis, Encephalitis
5	regelwidrige Geburt bzw. Neugeborenenperiode
5	verzögerte kindl. Entwicklung (verspätet Sprechen/Laufen)
7	Hydrocephalus int. bei V. auf frühkindl. Hirnschaden
19	keine aetiologische Hinweise zu erlangen
43	gesamt

Unter den 43 Krampfanfallskranken sind 7 Fälle, bei denen anamnestisch ein Schädeltrauma oder eine Meningitis bzw. Encephalitis bekannt ist.

Bei der 2. Gruppe der Tabelle 7 finden sich 3 Patienten, die eine regelwidrige Geburt gehabt haben; 1mal eine Sectio caesaria das andere Mal 2 Frühgeburten im 7. und 8. Schwangerschaftsmonat. Ein Kind ist nach Nabelschnurumschlingung längere Zeit asphyktisch gewesen, ein anderes hat einen besonders starken Ikterus neonatorum gehabt.

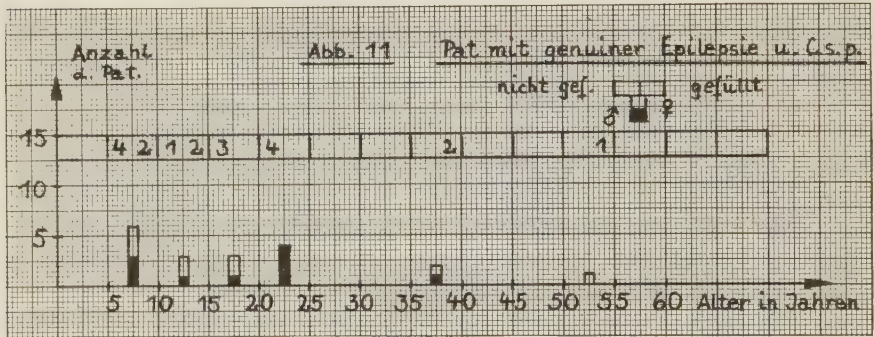
Als Kriterium für eine verzögerte Entwicklung nehmen wir ein verspätetes Sprechen oder Laufen an.

Von den Kindern mit einem Hydrocephalus internus zeigen 2 Kinder eine Debilität, die anderen sind entweder durchschnittlich begabt oder liegen an der untersten Grenze der Norm. 6 dieser Kinder sind unter 10 Jahre alt, das 7. Kind 13 Jahre alt. Das Auftreten eines Hydrocephalus internus bei so jungen Patienten kann als Ausdruck einer frühkindlichen Hirnschädigung aufgefaßt werden.

Bei den restlichen 19 Patienten mit einem Krampfanfallsleiden kann für die Anfälle keine aetiologische Ursache eruiert werden.

9 der 19 Patienten sind zwischen 5 - 10 Jahre alt, sie bieten in der Schule mittlere Leistungen. Von den 6 10 - 20jährigen Patienten leidet ein 16jähriger zusätzlich an einer Propfhebephrenie. 4 der Patienten sind 20 - 30 Jahre alt, zwei weitere zwischen 35 und 40 Jahre. Der mit 54 Jahren älteste Patient

zeigt im Pneumencephalogramm eine beginnende Hirnatrophie mit erweitertem Ventrikelsystem und vermehrter Außenluftzeichnung.



Das Geschlechtsverhältnis unter den Epilepsien beträgt 24 männliche und 19 weibliche Patienten.

In der Literatur wird darauf hingewiesen, daß alle Anfallstypen vertreten seien, besonders häufig aber generalisierte Krampfanfälle vorkommen. Auch in unserem Krankengut finden wir 33mal generalisierte Krampfanfälle (vgl. Tabelle 8), bei 2 Patienten treten diese nur nachts auf. 7 der Patienten haben Absenzen, 2 Patienten fokale Anfälle vom Jacksontyp und ein Patient Schläfenlappenanfälle. Unsere Beobachtungen stimmen im ganzen mit denen in der Literatur bekannten überein.

Tab. 8

Anzahl	nicht gef.	gefüllt	Art der Anfälle
31	18	13	gener. Krampfanf. ohne zeitl. Bindung
2	1	1	nächtl. general. Krampfanfälle
7	5	2	kleine Krampfanfälle (petit mal)
3	3		fokale Krampfanf. /Schläfenlappenanf.
43	27	16	zusammen

2. Intellektuelle Leistungsminderungen

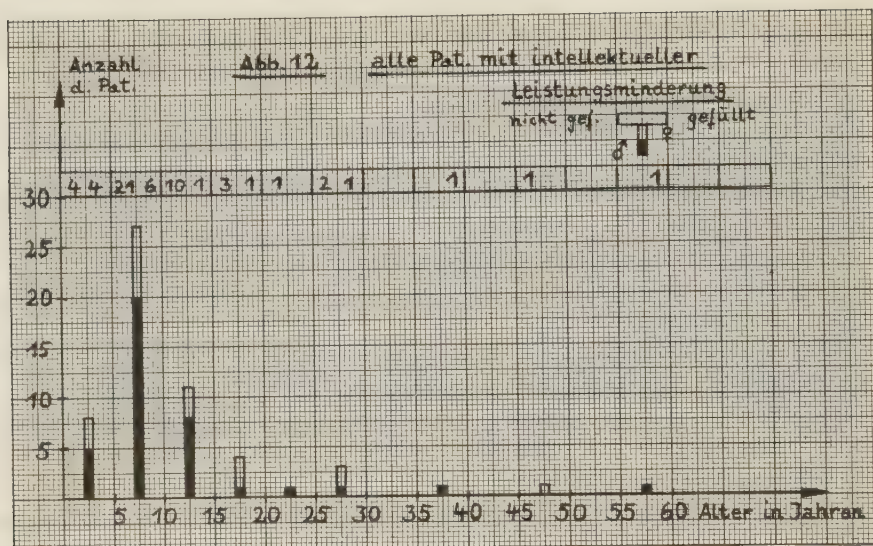
Neben der Epilepsie wird in der Literatur als zweithäufigstes Syndrom mit einem C.s.p. eine Störung der Intelligenzentwicklung beschrieben. Die Häufigkeitsangaben schwanken zwischen 19 % und 55 %.

Wir finden unter unseren 128 C.s.p. 57 Patienten mit verminderter intellektueller Leistungsfähigkeit, das entspricht 44,6 %. Die Diagnose "Debilität" bzw. "Imbezillität" stützt sich auf psychiatrischen Befund, testpsychologische Resultate und schulische Leistungen (bei Kindern über 6 Jahren), außerdem auf die Anamnese (verzögerte Entwicklung als Kleinkind usw.) (vgl. Tab. 9).

Tab. 9

Merkmal	alle Pat.	Pat. ohne Epi.	Pat. mit Epi.
Grenze z. Debilität	16	8	8
Debilität	31	24	7
Imbezillität	10	8	2
zusammen	57	40	17

Die Abbildung 12 zeigt, wieviele Kinder unter den gesamten 57 Patienten sind; allein 35 Patienten sind unter 10 Jahre alt, 46 unter 15 Jahre. Jenseits des 20. Lebensjahres sind es insgesamt nur 7 Patienten, sie verteilen sich auf die einzelnen Lebensjahre.



3. Grobe Verhaltensstörungen (kriminelle Handlungen, sexuelle Entgleisungen)

In unserem Krankengut mit C.s.p. fällt eine Anzahl von Patienten auf, die in ihrem Leben eine grobe Verhaltensstörung - Diebstahl, Betrug, grobe Lügen, sexuelle Entgleisung u.a. - gezeigt haben. Von den 128 Cavumträgern sind es 16 Patienten = 12,5 %, d.h. aber jeder 8. Patient mit C.s.p.

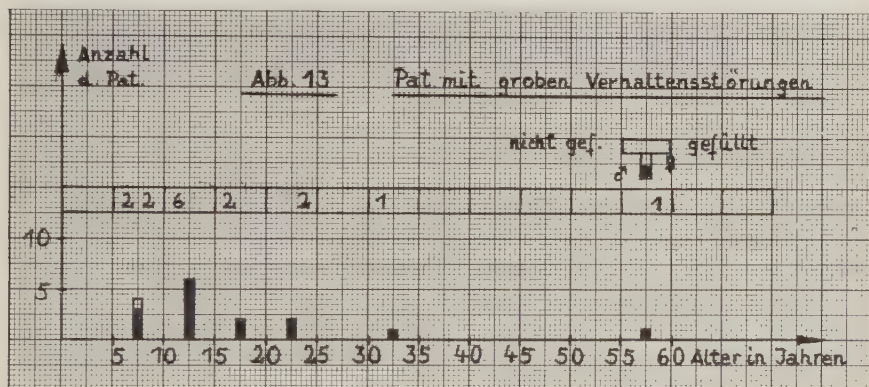
Tab. 9

Symptom	Anzahl d. Pat.
grobe Verhaltensstörung	16

Von diesen Patienten - bei einem Teil handelt es sich um forensische Untersuchungen - haben nur 6 einen normalen Intelligenzquotienten. Einen großen

Anteil machen Kinder und Jugendliche aus (vgl. Abb. 13).

Bei dem ältesten Patienten mit 57 Jahren handelt es sich um einen Mann, der wegen eines Rückfallbetruges encephalographiert worden ist. In seiner Lebensgeschichte sind von früher Jugend an kleinere und größere Diebstähle und Betrugsfälle bekannt.

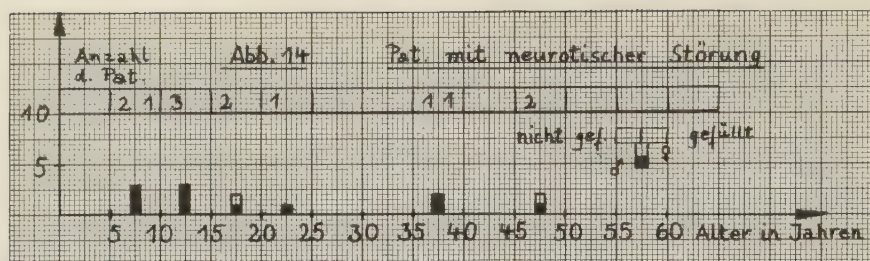


Die Gesamtzahl von 16 Patienten mit groben Verhaltensstörungen erscheint doch so hoch, daß man sie beachten muß. In der Literatur sind uns keine Vergleichszahlen bekannt.

4. C.s.p. und Neurose

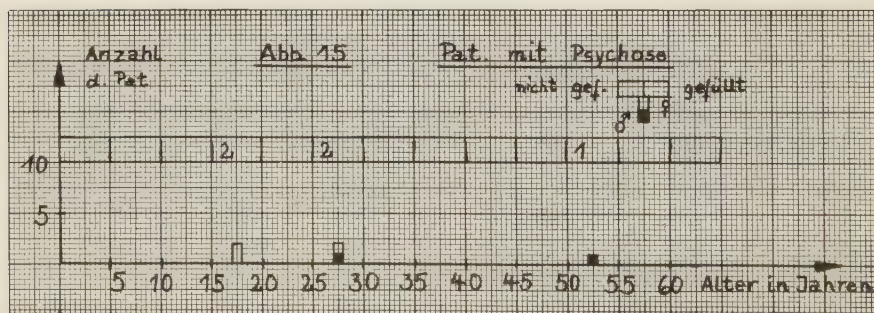
Bei 13 unserer Patienten ist die Ursache der stationären Aufnahme eine neurotische Störung, das entspricht 10,2 % (vgl. Abb. 14).

Im Schrifttum findet man bei Bergleiter und Fekas eine genauere Häufigkeitsangabe über das Vorkommen von Neurose und C.s.p.. Sie haben diese Kombination bei 8 ihrer 40 Patienten, also doppelt so häufig wie wir. Trotzdem verzichten sie aber auf Schlußfolgerungen.



5. Psychose und C.s.p.

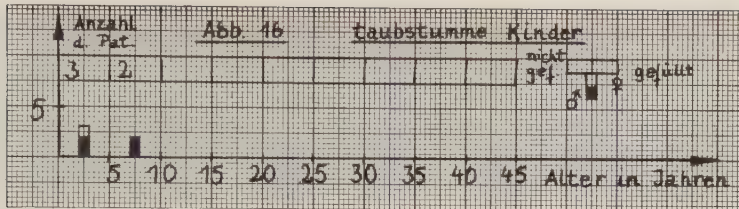
Die Kombination einer Psychose mit einem C.s.p. ist in 5 Fällen gegeben. 4 der Patienten leiden an einer schizophrenen Erkrankung - einmal eine Altersschizophrenie, 2mal eine sogenannte Pflöpfhebephenie bei Deblilität - die 5. Patientin hat eine endogene Depression (vgl. Abb. 15).



6. C.s.p. und seltener anzutreffende Krankheitsbilder

a) Taubstummheit

Unter den bei unseren Cavumträgern seltener anzutreffenden klinischen Symptomen sei an erster Stelle die Taubstummheit erwähnt (vgl. Abb. 16).



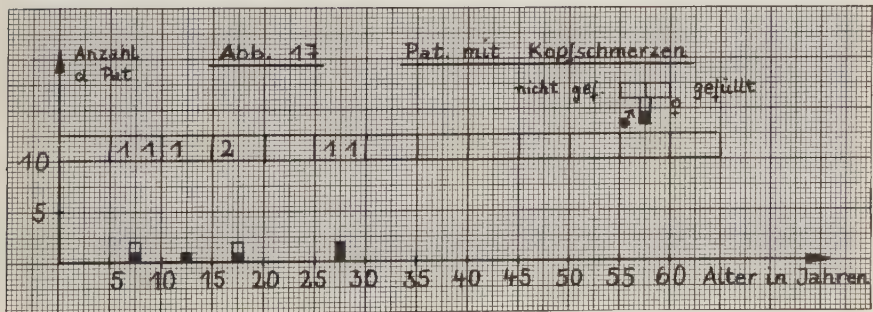
3 dieser Kinder sind von Geburt an taubstumm, 2 weitere so hochgradig schwerhörig, daß sie trotz des Alters von 4 Jahren so gut wie nichts sprechen können. Bei allen Kindern, die zwischen 4 - 10 Jahre alt sind, ergibt die neurologische Untersuchung keinen pathologischen Befund.

b) Hirntumoren

Unter unseren 128 Patienten mit einem C.s.p. haben wir nur 2mal das Auftreten eines Hirntumors außerhalb des Balken-Septumbereiches - jene Fälle werden ja schon weiter vorn besprochen (s. S. 23). Beide Male handelt es sich um eine maligne Geschwulst, ein Spongioblastom vom rechten Stirnhirn ausgehend und ein subcortikales, mantelkantennahes Glioblastom (vgl. auch Tab. 11, S. 44).

c) Kopfschmerzen

7 unserer Patienten sind wegen starker Kopfschmerzen in klinischer Behandlung (5,5 %). Graham und Peters finden dieses Symptom in 10 % ihres Materials (vgl. Abb. 17).



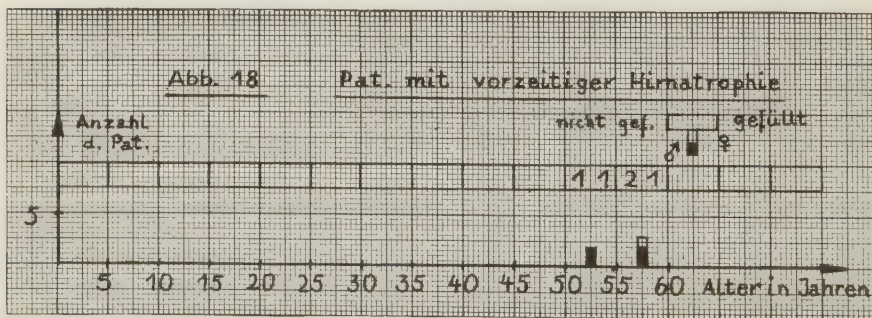
2 dieser Patienten haben vor mehreren Jahren ein leichtes Schädelhirntrauma erlitten, das ohne Hinterlassung eines klinischen Befundes abgeheilt ist. Die Kopfschmerzen werden in beiden Fällen als psychogen angesehen. 4 weitere Patienten leiden unter anfallsweise auftretenden Kopfschmerzen. Die klinische Untersuchung bringt außer einem nicht gefüllten C.s.p. in 3 Fällen und einem großen gefüllten C.s.p. und C.V. keinen krankhaften Befund.

Fall 2

Besonders zu erwähnen ist ein Fall eines 28jährigen Mannes mit Stirnkopfschmerzen, der neurologisch eine leichte Halbseitensymptomatik links hat. Das Elektroencephalogramm sowie die Liquoruntersuchung sind normal. Im Pneumoencephalogramm findet sich ein großes kommunizierendes C.s.p. und C.V.. Stauungszeichen sind nicht vorhanden. Unter unseren gesamten Cavumträgern wäre höchstens in diesem einen Fall an eine Liquorzirkulationsstörung, bedingt durch das große C.s.p. und C.V., zu denken.

d) vorzeitige Hirnatrophie

Bei 5 der 128 Patienten bestehen im Luftencephalogramm Zeichen einer vorzeitigen Hirnatrophie (vgl. Abb. 18).



Alle Patienten sind jedoch bis wenige Jahre vor der Klinikaufnahme gänzlich unauffällig gewesen. Das C.s.p. hat also früher zu keiner Symptomatik geführt.

e) sonstige neurologische Erkrankungen

Das Zusammentreffen eines sonstigen neurologischen Symptoms bzw. einer neurologischen Erkrankung mit C.s.p. findet sich noch bei 7 Patienten. Dabei wird die neurologische Symptomatik bei Epileptikern nicht berücksichtigt. Die Krankheiten sind - wie die Tabelle 10 zeigt - so verschieden, daß zwischen Erkrankung und Vorkommen des C.s.p. kein ursächlicher Zusammenhang angenommen werden kann. Das C.s.p. dürfte vielmehr einen "zufälligen Nebebefund" darstellen.

Tab. 10

	Geschlecht	Alter	Anzahl	gefüllt	nicht gefüllt
Multiple Sklerose	♀	28	1		+
Lues latens	♂	53	1	+	
spast. Spinalparalyse	♂	37	1		+
Thalamussyndrom	♀	34	1		+
Adie'sches Syndrom	♂	21	1		+
Chorea Huntington	♀	35	1		+
Parese n. Hirncontusion	♀	5	1	+	

Dasselbe dürfte für 10 weitere Fälle gelten, bei denen anamnestisch eine Encephalitis bzw. Meningitis bekannt ist, die die gefundene neurologische Symptomatik erklärt. Es handelt sich hierbei wieder um Kinder, die wegen einer symptomatischen Epilepsie oder einer intellektuellen Leistungsminderung zur stationären Beobachtung kamen.

Es soll hier auch noch einmal an jene ausgesonderten Fälle mit einer Neurofibromatosis Recklinghausen erinnert werden (s. S. 25).

f) Patienten ohne neurologische oder psychiatrische Auffälligkeit

Zum Schluß des Kapitels über die klinische Symptomatik bei C.s.p. seien noch 2 Patienten erwähnt, die insofern eine Sonderstellung einnehmen, als bei ihnen keine psychiatrisch-neurologische Erkrankung vorliegt. Einmal handelt es sich um ein 13jähriges Mädchen mit einer Pubertas praecox. Sie hat ein nicht gefülltes C.s.p.

Zum anderen ist ein 9jähriger völlig gesunder Junge zu erwähnen, der von den überängstlichen Eltern nach einer leichten Schädelprellung zur Beobachtung gebracht worden ist. Alle Untersuchungen - neurologische, testpsychologische, elektroencephalographische sowie Liquorbefunde sind normal. Das Luftencepalogramm weist lediglich ein nicht gefülltes C.s.p. auf, das als "Zufallsbefund" zu werten ist.

D. DISKUSSION DER WICHTIGSTEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die vorliegende Untersuchungsreihe umfaßt 128 Patienten mit C.s.p.; sie ist umfangreicher als die von anderen Autoren publizierten Untersuchungsgruppen.

Bei einem Vergleich unserer Ergebnisse mit denen des Schrifttums lassen sich insgesamt weitgehende Übereinstimmungen aber auch einige Abweichungen feststellen.

Im Gegensatz zu den meisten Angaben in der Literatur kommt in unserem Krankengut ein C.s.p. bei beiden Geschlechtern gleich häufig vor, bezogen auf die Zahl der durchgeführten Luftencephalographien. Unter Berücksichtigung des embryonalen Entstehungsmechanismus des C.s.p., der ja bei beiden Geschlechtern gleich verläuft, ist ein gleich häufiges Vorkommen bei männlichen und weiblichen Personen zu erwarten. Übrigens finden auch Hughes, Kernohan und Craig, die sich auf Sektionsmaterial stützen, das Geschlechtsverhältnis 1 : 1.

Ebenfalls abweichend von den Veröffentlichungen im Schrifttum (vgl. Tab. 1, S. 13) finden wir bei unseren Patienten relativ oft ein nicht gefülltes C.s.p. - nämlich 90 nicht gefüllte C.s.p. und 38 mit Luft gefüllte C.s.p.. Möglicherweise ist dieser Befund damit zu erklären, daß unter allen Untersuchten mit C.s.p. viele Kinder sind; die überwiegende Mehrzahl der nicht gefüllten C.s.p. wird bei Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren vorgefunden. Jenseits des 30. Lebensjahres kommen in unserer Untersuchungsreihe gefüllte und nicht gefüllte C.s.p. gleich oft vor. Diese Beobachtung kann so interpretiert werden, daß es wenigstens bei einem Teil der Patienten mit nicht gefülltem C.s.p. im Laufe des Lebens zu einer Ruptur kommt. Die bei den Sektionen gemachte Erfahrung, daß die Kommunikationsstellen verschieden groß, verschieden lokalisiert und an ihren Rändern zerfetzt sind, spricht ja nach Meinung der Anatomen dafür. Ein zwingender Beweis, daß jedes kommunizierende C.s.p. aus einem nicht kommunizierenden entstanden ist, läßt sich jedoch durch die genannten Tatsachen nicht erbringen.

Die übrigen Untersuchungsergebnisse stimmen weitgehend mit anderen Publikationen überein.

Unter unseren Cavumträgern sind sehr viele jugendliche Patienten betroffen. 56 der 128 Kranken sind zwischen 3 und 10 Jahre alt, nur 39 älter als 20 Jahre. Diese auffallende Beobachtung bestätigt den Verdacht, daß ein C.s.p. bei Kindern viel häufiger anzutreffen ist als bei Erwachsenen. Bei einem Vergleich des Untersuchungsalters beliebiger pneumencephalographierter Patienten mit dem der Cavumträger zeigt sich ein gehäuftes Vorkommen der C.s.p. bis zum 30. Lebensjahr (vgl. Abb. 4, S. 20). Hierfür gibt es zwei Erklärungsmöglichkeiten: 1. Bergleiter und Fekas, sowie Davidoff und Epstein erklären diese Tatsache, wie erwähnt, damit, daß ein Teil der C.s.p. im späteren Leben durch die postnatale Weiterentwicklung des Gehirns wieder verschwindet. 2. Es kann damit gerechnet werden, daß psychisch auffällige bzw. geistig minderentwickelte Patienten relativ früh in fachärztliche Behandlung gelangen. Damit wäre der Häufigkeitsgipfel zwischen 6. - 10. Lebensjahr zu erklären. (Dieser Erklärungsversuch setzt allerdings schon voraus, daß zwischen Auftreten eines C.s.p. und psychischer Auffälligkeit ein innerer Zusammenhang besteht.)

Eine zusammenfassende Tabelle zeigt, übereinstimmend mit anderen Autoren, daß es kein einheitliches Krankheitsbild gibt, für das ein C.s.p. verantwortlich gemacht werden kann (vgl. Tab. 11).

Alle Untersuchungen über das C.s.p. werden dadurch erschwert, daß vergleichende luftencephalographische Untersuchungen aus der Durchschnittsbevölkerung nicht verfügbar sind. Eine Durchschnittsnorm fehlt also; dieser Einwand gilt für luftencephalographische Befunde ganz allgemein (etwa auch bei der Beurteilung hirnatrophiischer Zustände). Immerhin sprechen Sektionsbefunde (s. S. 12) dafür, daß das C.s.p. in der Durchschnittsbevölkerung relativ häufiger vorkommt. Es ist damit zu rechnen, daß ein Teil der Menschen mit C.s.p. nie in nervenfachärztliche Behandlung gelangt.

Die in der Literatur so umstrittene Frage, ob bei C.s.p. eine Epilepsie gehäuft auftritt, kann in unserem Material bejaht werden. Jeder 3. Patient mit einem C.s.p. leidet an einer Epilepsie, wogegen nur jeder 5. Patient unter allen Luftencephalographien ein Krampfanfallskranker ist. Dieser gehäufte Vorkommen einer Epilepsie bei C.s.p. ist mit einem Wahrscheinlichkeitsgrad von 99,73 % statistisch signifikant. Unter den 43 Epileptikern sind 7 Patienten mit einer sogenannten symptomatischen Epilepsie - posttraumatisch oder postmeningoencephalisch. Selbst wenn man diese 7 Krampfanfallskranken ausklammert - was nicht ganz korrekt ist, da ja im Gesamtmaterial aller Epileptiker auch traumatische

Tab. 11 Klinische Symptomatik bei einem C.s.p.

Diagnose	Anzahl	%satz	nicht gefüllt	gefüllt	♂	♀
Epilepsie	43	33,6 %	28	15	24	19
intellekt. Leistungsm.	57	44,5 %	42	15	38	19
Verhaltensauffälligkeiten	16	12,5 %	11	5	15	1
Neurosen	13	10,3 %	11	2	11	2
Psychosen	5	3,9 %	5	-	2	3
Taubstummheit	5	3,9 %	5	-	4	1
Hirntumoren	2	1,56 %	2	-	2	-
Kopfschmerzen	7	5,4 %	5	2	5	2
vorzeit. Hirnatrophie	5	3,9 %	3	2	4	1
sonst. neurol. Erkrank.	7	5,46 %	5	2	3	4
Pubertas praecox	1		1	-	-	1
keine Erkrankung	1		1	-	1	-
Balken/Septumtumor ^{*)}	10		10	-	3	7
M. Reclings./M. Pringl ^{*)}	4		4	-	2	2

*) Diese Fälle wurden ausgesondert, weil mit Veränderungen am Septum durch das Grundleiden zu rechnen ist.

Epilepsien enthalten sind - erhält man trotzdem noch eine statistische Signifikanz von 95,45 %. Unter den noch verbleibenden 36 Epilepsien sind 17 Patienten, die anamnestisch oder im Luftencephalogramm Hinweise auf einen frühkindlichen Hirnschaden bieten. Bei 19 Patienten, die weiter vorn sehr ausführlich aufgeführt wurden, liegt eine "genuine" Epilepsie vor. Es ist aber problematisch, ob in diesen Fällen das C.s.p. als anfallsfördernder Faktor anzusehen ist. Allenfalls kann damit gerechnet werden, daß ein in seiner Entwicklung gehemmtes Gehirn, welches noch eine dem 7./8. Schwangerschaftsmonat entsprechende Höhlenbildung im Septum pellucidum aufweist, auf verschiedene Noxen (etwa im Sinne einer frühkindlichen Hirnschädigung) leichter mit Krampfanfällen reagiert als ein voll ausgereiftes Organ.

Als häufigste Kombination eines C.s.p. mit einem klinischen Symptom finden wir bei 57 Patienten eine intellektuelle Leistungsminderung (44,5 %). Unsere Häufigkeit liegt innerhalb der in der Literatur angegebenen Werte (bei Graham und Peters 50 %, in der übrigen Literatur 19 %). 35 dieser Patienten sind zwischen 3 - 10 Jahre alt. Bei 10 Patienten liegt eine schwere Störung in Form einer Imbezillität vor.

Weiterhin fallen in unserem Krankengut 16 Patienten mit groben Verhaltensstörungen auf (kriminelle Handlungen, sexuelle Entgleisungen u. a.). Im Schrifttum finden sich keine Vergleichszahlen. Dieser Wert erscheint aber doch hoch.

13 Patienten leiden an einer Neurose (10,3 %). Vergleichszahlen geben Bergleiter und Fekas an. Sie finden diese Kombination in 20 % ihrer Fälle (8 von 40 Patienten). Einen bemerkenswerten Beitrag zu dieser Frage liefert Brun in seiner allgemeinen Neurosenlehre. Er stellt nämlich zur Diskussion, ob nicht eine Entwicklungshemmung des Gehirnes, als dessen sichtbarer Ausdruck das C.s.p. anzusehen wäre, eine morphophysiologische Prädisposition zur Psychose geben könnte.

Die von uns gefundenen Abweichungen von den Resultaten anderer Untersucher (insbesondere hinsichtlich der Epilepsie) sind wahrscheinlich zum Teil darauf zurückzuführen, daß unsere Untersuchungsreihe größer ist als diejenigen der übrigen Autoren und dadurch mehr Aussagewert hat.

Faßt man alle klinischen Untersuchungsergebnisse zusammen, so kann festgestellt werden, daß in keinem Fall das C.s.p. als aetiologische Ursache des jeweils vorhandenen klinischen Syndroms anzusehen ist.

Bannwarth schreibt in diesem Zusammenhang: "Bei unseren Bemühungen, die feineren kausalen Zusammenhänge zu ergründen, dürfen wir uns jedoch auf keinem Fall dazu verleiten lassen, klinisch belanglose Hirn-

anomalien - und das sind die meisten Cysten des Septum pellucidum und Cava Vergae - nur deshalb für schwere zentralnervöse Krankheitsbilder verantwortlich machen zu wollen, weil sich die Mißbildung durch die Encephalographie sehr gut darstellen läßt und daher bei der klinischen Untersuchung besonders hervortritt".

Andererseits stellt das Vorkommen eines C.s.p. nicht einen unwesentlichen Nebebefund dar. In Übereinstimmung mit dem Schrifttum (Bannwarth; Bergleiter und Fekas; Decker; Epstein; Graham und Peters; Panitzke, Traveras und Wood u.a.) ist damit zu rechnen, daß das C.s.p. als eine dysraphische Entwicklungsstörung des Gehirns anzusehen ist, die zumindest in manchen Fällen für eine funktionelle Schwäche bzw. eine besondere Vulnerabilität des Zentralorganes spricht, ähnlich wie andere dysraphische Zeichen. Somit kann der Befund eines C.s.p. zwar nicht als krankheitsauslösende Ursache, aber als röntgenologisch gut darstellbarer "Indikator" für eine allgemeine Entwicklungshemmung und Anfälligkeit des Gehirnes angesehen werden.

E. ZUSAMMENFASSUNG

An Hand der Literatur werden anatomische und röntgenologische Grundkenntnisse über das C.s.p. sowie das C.V. dargestellt; außerdem wird über die klinische Symptomatik berichtet, wie sie im Schrifttum bekannt ist.

Aus dem Krankengut der Universitätsnervenklinik Tübingen werden aus den in den Jahren 1949 - 1966 durchgeführten Pneumencephalographien (= 7711 Fälle) alle Patienten mit dem Röntgenbefund eines C.s.p. bzw. C.V. zusammengestellt. Es finden sich insgesamt 142 C.s.p. bzw. C.V..

Bei 10 dieser Patienten liegt entweder ein Tumor im Balken-Septumbereich oder eine Balkenaplasie bzw. ein Zykloventrikel vor. 4 weitere Patienten haben eine Morbus Recklinghausen oder Morbus Pringle. Diese 14 Fälle werden aus dem Gesamtmaterial ausgesondert, da das verbreiterte Septum pellucidum durch die Grundkrankheit bedingt sein kann.

Die verbleibenden 128 Fälle mit C.s.p. (1,66 %), von denen 9mal zusätzlich ein C.V. vorliegt, werden nach röntgenologischen und klinischen Gesichtspunkten untersucht. Unter allen Fällen finden sich 90mal nicht gefüllte und 38mal gefüllte C.s.p..

Einmal kann im Pneumencephalogramm beobachtet werden, wie sich während der Untersuchung ein vorher nicht gefülltes C.s.p. mit Luft füllt.

43,8 % der Patienten sind Kinder unter 10 Jahren; 68,8 % aller Cavumträger sind unter 20 Jahre alt.

Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten mit einem C.s.p. ist gleich.

Als häufigstes klinisches Symptom unter den Patienten mit C.s.p. finden wir bei 44,5 % (57 Patienten) eine intellektuelle Leistungsminderung.

Ein Zusammentreffen von Epilepsie und C.s.p. findet sich bei 43 Patienten (33,6 %); das gehäufte Vorkommen einer Epilepsie bei C.s.p. ist mit einem Wahrscheinlichkeitsgrad von 99,73 % statistisch signifikant.

Auffällig ist, daß von den 128 Cavumträgern 16 grobe Verhaltensstörungen (kriminelle Handlungen, sexuelle Entgleisungen) zeigen; also jeder achte Patient.

Unter den seltener angetroffenen klinischen Symptomen sind Neurosen, Psychosen, neurologische Erkrankungen, insbesondere Kopfschmerz, Hirnatrophie, Taubstummheit sowie Hirntumoren vertreten.

Bei allen ist das C.s.p. nicht als Ursache für das jeweilige klinische Symptom anzusehen. Es kann aber einen "Indikator" für eine allgemeine Entwicklungshemmung und Vulnerabilität des Gehirnes darstellen.

LITERATURANGABE

1. Bannwarth A.: Über den Nachweis von Gehirnmißbildungen durch das Röntgenbild und über seine klinische Bedeutung. Arch. Psychiatr. Nervenkr. 109, 805 - 838 (1939); 110, 314 - 364 (1939)
2. Baudey-Pasquier J. und J.C. Larroche: Cavum septi lucidi, cavum vergae, cavum veli interpositi. Acta radiol. 1, 533 - 540 (1963)
3. Bergleiter R. und L. Fekas: Das Cavum septi pellucidi und das Cavum Vergae in Klinik und Röntgenbild. Fortschr. Neurol. Psychiatr. 32, 362 - 399 (1964)
4. Corning, Wolf und Bamford: zit. nach Jirout J.
5. Cottini F.: Pseudocystische Höhlen des Septum pellucidum, abnorme Erweiterungen der Höhlen des Septums und ihre Bedeutung. Arch. ital. Anat. e Istol. Path. 9, 349 - 376 (1939); Zbl. ges. Neurol. Psychiatr. 93, 287 - 288 (1939)
6. Craig W.M., Miller R.H. und C.B. Holman: Proc. Mayo Clin. 28, 330 - 335 (1953)
7. Dandy W.E.: Congenital cerebral cysts of the cavum septi pellucidi and cavum Vergae. Arch. Neurol. Psychiatr. 25, 44 - 66 (1931)
8. Davidoff L. and C. Dyke: The normal encephalogram, Lea and Febinger, Philadelphia (1951)
9. Davidoff L. and B.S. Epstein: The abnormal Pneumencephalogram, Lea and Febinger, Philadelphia, P. 381 (1955)
10. Decker K.: Klinische Neuroradiologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1960
11. Duncan: zit. n. Graham und Peters

12. Echternacht A.P. and Campell J.A.: Mid- line anomalies of brain; their diagnosis by pneumencephalographie. Radiology 46, 119 - 131 (1946)
13. Epstein B.S.: Pneumencephalography and cerebral Angiography, Year. book Med. Publishers Inc. 35 east Wacker Drive, Chicago, p. 24, 74 - 75 (1963)
14. Gollnitz G.: Über das klinische Bild bei erweitertem Cavum septi pellucidi. Dtsch. Z. Nervenheilk. 163, 1 - 11 (1949)
15. Graham H. und Peters U.H.: Das erweiterte Cavum septi pellucidi und das Cavum Vergae. Nervenarzt 35, 343 - 349 (1964)
16. Gross H., H. Hoff und E. Kaltenböck: Über die wichtigsten Fehlbildungen der telencephalen Hirnkammern. Wien. Z. Nervenheilk. 16, 1 - 34 (1959)
17. Hackstein F.G.: Über die Klinik des luftgefüllten, weiten Cavum septi pellucidi. Dtsch. Z. Nervenheilk. 177, 348 - 369 (1958)
18. Hochstetter F.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns. F. Deuticke, Wien und Leipzig (1929)
19. Hughes R., Kernohan W. and Mc K. Craig: Caves and Cysts of the septum pellucidum. Arch. Neurol. Psychiat. (Chic) 74, 259 - 283 (1955)
20. Hyndman O.R. and W. Penfield: Cerebral pneumographic Ventriculographie interpretation of tumors in and about 3th Ventricle, aqueduct of Sylvius and 4th Ventricle. Arch. Neurol. Psychiat. (Chic) 37, 1251 - 1270 (1937)
21. Jirout J.: Neuroradiologie, VEB Verlag, Volk und Gesundheit Berlin (1966)
22. Kautzky R. und Zülch K.J.: Neurologisch-neurochirurgische Röntgen-diagnostik und andere Methoden zur Erkennung intrakranieller Erkrankungen, Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg, S. 115 - 117 (1955)
23. King L. and Keeler C.S.: zit. n. Fischer P.A.: Angiographisches Bild des Balkenmangels. Dtsch. Z. Nervenheilk. 180, 40 - 54 (1959)

24. Klausberger E.M. und Zervopoulos G.N.: Das Cavum septi pellucidi. Wien. Z. Nervenheilk. 11, 345 - 361 (1955)
25. Koch G., J. Krischek und T. Tiwisina: Beitrag zur Klinik, Pathogenese und Erbpathologie dysontogenetischer Störungen des Zentralnervensystems bei eineiigen Zwillingen; Z. menschl. Vererb. und Konstit.-Lehre 34, 105 - 123 (1957)
26. Kötter E.: Über das Cavum septi pellucidi und andere Veränderungen des Septum pellucidum. Nervenarzt 9, 392 - 401 (1936)
27. Laubenthal F.: Über Veränderungen des Septum pellucidum. Nervenarzt 10, 401 - 411 (1937)
28. Larroche J.C. und J. Baudey: Biol. Neonat. Basel 3, 193 - 236 (1961) zit. n. Graham und Peters
29. Matthias: Röntgenologische und klinische Befunde bei erweitertem Cavum septi pellucidi. Zbl. ges. Neurol. Psychiat. 125, 294 (1953)
30. Meyer E.: Encephalographische Befunde aus neurol. und psychiatrischem Gebiet. Arch. Psychiat. Nervenkr. 89, 177 - 221 (1930); Die Erweiterung des Ventrikulus septi pellucidi. Arch. Psychiat. Nervenkr. 91, 9 - 36 (1930)
31. Mingazzini G.: Der Balken, Springer Verlag, Berlin (1922)
32. de Morsier G.: Les kystes épendymaires colloïdes du septum lucidum et des Ventrikels latéraux. Schweiz. Arch. Neurol. 90, 34 - 56 (1962)
33. Ostertag B.: Mißbildungen, die Einzelformen der Verbildungen, Handbuch der spez. Anatomie und Histologie. Springer Verlag 363 - 579 (1956)
34. Pendergrass E.P. and Hodes P.J.: Dilatations of the Cavum Septi pellucidi and Cavum vergae. Ann. Surg. 101, 269 - 295 (1935)
35. Robertsens G.E.: Pneumencephalography. Blackwell Publications Oxford S. 239 (1964)
36. Schneider Gerda: Aufgabensammlung zur statistischen Methodenlehre. München (1962), S. 209

37. Schwidde J.T.: Incidence of cavum septi pellucidi and cavum Vergae in 1032 human brains. Arch. Neurol. Psychiat. 67, 625 - 632 (1952)
38. Taveras J.M., E.H. Wood: Diagnostic Neuroradiology. The Williams and Walkins Company, Baltimore p. 1318 (1964)
39. Testut und Reicher: zit. n. Klausberger und Zervopoulos
40. Thompson J.M.: On the cavum septi pellucidi. J. Anat. (London) 67, 59 - 77 (1932)
41. van Wagenen W.P. und Aird R.B.: Dilatations of cavity of septum pellucidum and cavum Vergae, report of cases. Amer. J. Cancer 20, 539 - 557 (1934)
42. Wolf A. and Bamford Th.: Cavum septi pellucidi and cavum Vergae. Zbl. ges. Neurol. Psychiat. 80, 10 (1936)
43. Zaunbauer W.: Verbreiterung des Septum pellucidum. Fortschr. Röntgenstr. 74, 549 - 555 (1951)
44. Zdrahal L. und Mikula F.: Acta Univ. Palack. Olom. 13, 149 - 166 (1957) zit. nach Jirout J.
45. Zellweger H.: Agenesis corporis callosi. Helv. paediat. Acta 7, 136 - 145 (1952)
46. Zellweger H. und Murali G.: Zur Pathologie des Septum pellucidum im Pneumencephalogramm. Helv. paediat. Acta 7, 229 - 250 (1952)

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Privatdozent Dr. med. J. Finke,
möchte ich an dieser Stelle für die Überlassung des Themas, sowie
für das stete Interesse und die vielseitige Unterstützung bei der
Durchführung der Arbeit danken.

Lebenslauf

Ich, Gudrun Koch geb. Hesse, wurde am 25.2.1937 als älteste Tochter des Oberstudienrates Dr. Ernst Hesse und seiner Ehefrau Johanna Hesse, geb. Gräfe in Erfurt geboren.

1957 legte ich am Städtischen Neusprachlichen Gymnasium in Landau/Pfalz die Reifeprüfung ab.

1957 bis 1959 studierte ich an der Universität Tübingen Medizin, wechselte 1959 an die Universität Erlangen, wo ich 1959 das Physikum bestand.

Von 1960 bis 1963 setzte ich mein Studium an der Universität Tübingen fort und legte dort am 2.7.1963 das Medizinische Staatsexamen ab.

Am 2.8.1963 heiratete ich den Diplom-Chemiker Dr. Wilfried Koch.

Während meiner Medizinalassistentenzeit arbeitete ich an folgenden Kliniken der Universität Tübingen: Frauenklinik, Kinderklinik, Chirurgische Klinik, Nervenklinik und Medizinische Poliklinik.

Am 30.11.1965 erhielt ich die Bestallung als Arzt. Seit dem 1.1.1966 arbeite ich an der Universitäts-Nervenklinik Tübingen.

